

国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护
及功能性修复养护工程

施 工 图 设 计

第一册 共二册

广东粤路勘察设计有限公司

二〇二三年二月

国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护 及功能性修复养护工程

施 工 图 设 计

第一册：第一篇 总体设计

第二篇 路线

第三篇 路基、路面及排水

第四篇 桥梁、涵洞

第六篇 路线交叉

第七篇 安全设施

第九篇 筑路材料

第十篇 施工组织计划

第二册：第十一篇 施工图预算

项目负责人：罗晓花

审核负责人：刘斌

审查负责人：赖毅

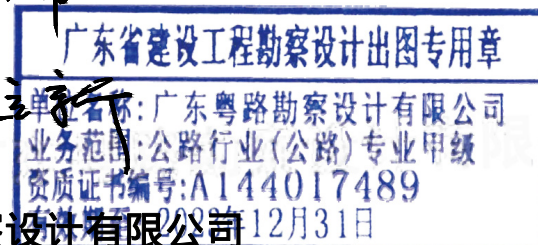
总工程师：刘斌

总 经 理：林建新

编制单位：广东粤路勘察设计有限公司

设计证书：工程勘察专业类岩土工程、工程测量甲级 公路行业（公路）专业甲级

证书编号：A144017489 B144017489





企业名称：广东粤路勘察设计有限公司
经济性质：有限责任公司（国有控股）
资质等级：公路行业（公路）专业甲级。
可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

工程设计资质证书

证书编号：A144017489

有效期：至2020年09月18日

中华人民共和国住房和城乡建设部制



工程勘察资质证书

证书编号：B244065618

企业名称：广东粤路勘察设计有限公司

统一社会信用代码：914400007510518966

法定代表人：林立新

注册地址：天润路445-459号301房

有效期：至2022年12月31日

资质等级：工程勘察专业类工程测量甲级
工程勘察专业类岩土工程勘察甲级



先关注广东省住房和城乡建设厅微信公众号，进入“粤建办事”扫码查验

发证机关：广东省住房和城乡建设厅

发证日期：2021年12月17日



名称：广东省住房和城乡建设厅关于建设工程企业资质有关事宜的通知

索引号：006939799/2022-00733

文号：粤建许函〔2022〕846号

发布机构：本网

分类：城乡建设

成文日期：2022年11月07日

广东省住房和城乡建设厅关于建设工程企业资质有关事宜的通知

2022-11-07 16:36 来源：本网

各地级以上市住房城乡建设主管部门，各有关企业：

为认真落实《国务院关于深化“证照分离”改革进一步激发市场主体发展活力的通知》（国发〔2021〕7号）要求，进一步优化建筑市场环境，减轻企业负担，激发市场主体活力，根据《住房和城乡建设部办公厅关于建设工程企业资质有关事宜的通知》（建办市函〔2022〕361号）精神，现将有关事项通知如下：

一、我省各级住房城乡建设主管部门核发的工程勘察、工程设计、建筑业、工程监理企业资质（含我厅承接的住房和城乡建设部审批权限下放试点事项），电子证书有效期至2023年12月30日之前届满的，统一延期至2023年12月31日。上述资质有效期将在三库一平台管理信息服务系统和全国建筑市场监管公共服务平台自动延期，企业无需申请。持有纸质资质证书的企业请在三库一平台申请换证，有效期自动延期。

二、企业按照《住房城乡建设部关于建设工程企业发生重组、合并、分立等情况资质核定有关问题的通知》（建市〔2014〕79号）申请办理企业合并、跨省变更事项而取得的1年有效期资质证书不适用前述规定，企业应在1年资质证书有效期届满前，按相关规定申请重新核定。

三、凡具有法人资格的企业都可直接申请施工总承包、专业承包二级资质。企业按照新申请或增项提交的相关材料中，企业资产、技术负责人需满足《建筑业企业资质标准》（建市〔2014〕159号）规定的相应类别二级资质标准要求，其他指标需满足相应类别三级资质标准要求。

四、持有施工总承包、专业承包三级资质证明的企业，可按照现行二级资质标准要求申请升级，也可按本通知第三条要求直接申请二级资质。

五、企业工商注册地在广州、深圳的企业，其资质审批工作由广州、深圳住房城乡建设主管部门负责实施；其他城市企业的资质审批工作由省住房城乡建设厅负责实施。

广东省住房和城乡建设厅

2022年11月7日

目 录

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第 1 页 共 2 页

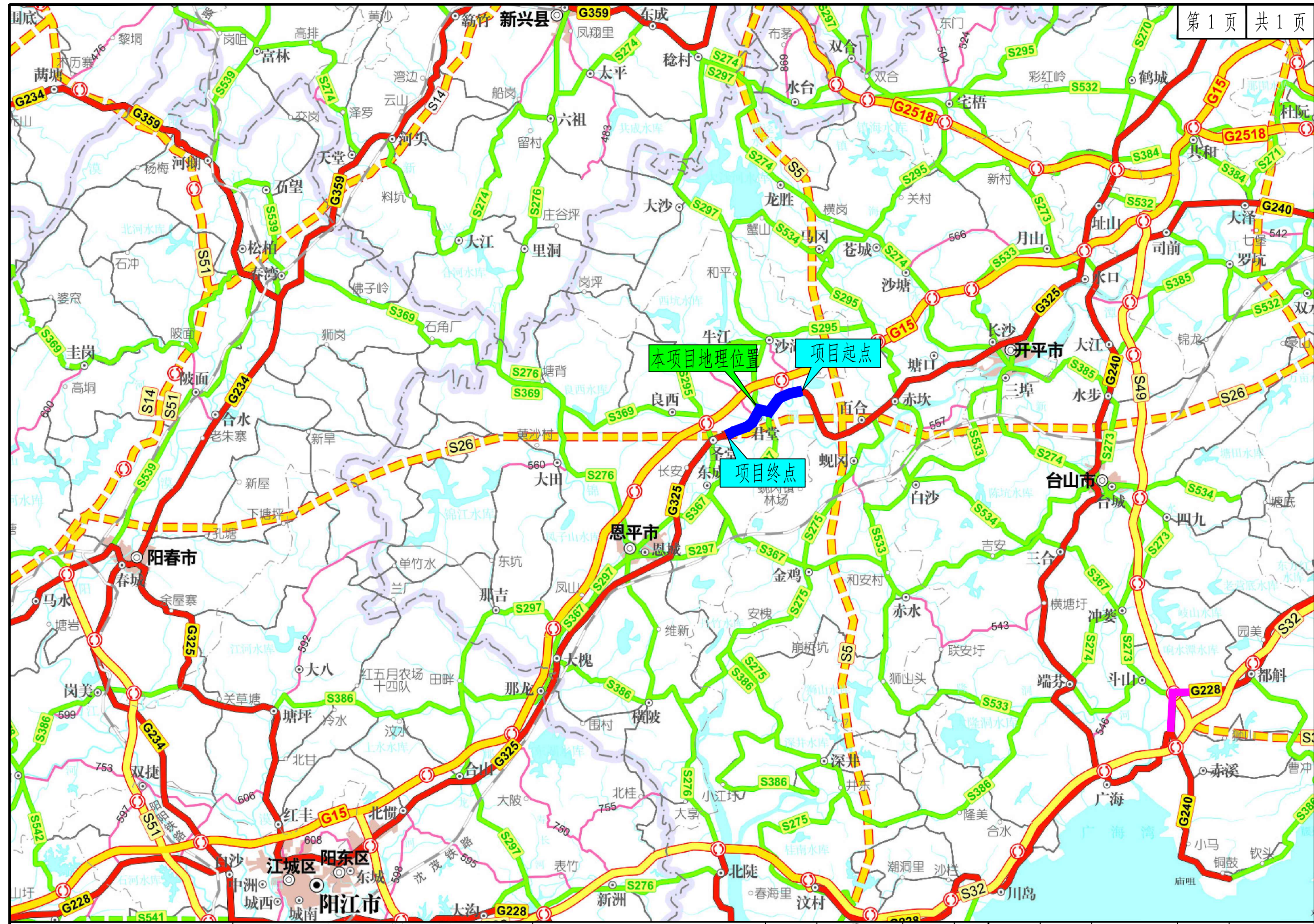
序号	图表名称	图表编号	页数	备注	序号	图表名称	图表编号	页数	备注
	共二册				25	原有桥梁及处置一览表	S-4-02	共1页	
	第一篇 总体设计				26	桥梁处置工程数量表	S-4-04	共1页	
1	项目地理位置图	S-1-01	共1页		27	桥梁标准横断面	S-4-05	共1页	
2	说明书	S-1-02	共13页		28	桥面裂缝病害修补示意图	S-4-06	共1页	
3	路线平面缩图	S-1-03	共3页			第六篇 路线交叉			
4	主要技术经济指标表	S-1-04	共1页		29	路线交叉说明	S-6-01	共7页	
5	附件	S-1-05	共2页		30	原公路交叉一览表	S-6-02	共1页	
	第二篇 路 线				31	平面交叉工程数量表	S-6-03	共1页	
6	路线设计说明	S-2-01	共1页		32	平交路面衔接设计图	S-6-04	共1页	
7	路线平面图	S-2-02	共12页		33	无车辙路面处治示意图	S-6-05	共2页	
8	直线、曲线及转角表	S-2-03	共1页		34	道口路面衔接设计图	S-6-06	共1页	
	第三篇 路基、路面及排水				35	道口加铺转角一般布置图	S-6-07	共1页	
9	路基设计说明	S-3-01	共1页			第七篇 安全设施			
10	原路基标准横断面图	S-3-02	共2页		36	安全设施设计说明	S-7-01	共2页	
11	改造后路基标准横断面图	S-3-03	共2页		37	沿线标线平面布置图	S-7-02	共24页	
12	路面设计说明	S-3-04	共23页		38	沿线安全设施横断面	S-7-03	共2页	
13	路面工程数量表（病害处治）	S-3-05	共2页		39	标线布设及工程数量表	S-7-04	共4页	
14	路面工程数量表（罩面）	S-3-06	共2页		40	标线平面布置图	S-7-05	共3页	
15	旧路路面结构图	S-3-07	共3页		41	导向箭头、人行横道大样图	S-7-06	共1页	
16	路面结构设计图	S-3-08	共1页		42	纵向减速标线设计图	S-7-07	共1页	
17	旧路面病害处治设计图	S-3-09	共3页		43	导流线大样图	S-7-08	共1页	
18	中央分隔带开口接顺工程数量表	S-3-10	共2页			第九篇 筑路材料			
19	加铺过渡段处理设计图	S-3-11	共1页		44	筑路材料说明	S-9-01	共1页	
20	路面病害调查表	S-3-12	共19页		45	筑路材料料场调查表	S-9-02	共1页	
21	路面病害平面分布图	S-3-13	共38页			第十篇 施工组织计划			
22	路基路面排水工程数量表	S-3-14	共1页		46	施工组织计划说明	S-10-01	共1页	
23	超高路段泄水孔示意图	S-3-15	共1页		47	临时工程数量表	S-10-02	共1页	
	第四篇 桥梁、涵洞				48	公路临时用地数量表	S-10-03	共1页	
24	桥梁、涵洞设计说明	S-4-01	共4页		49	施工标志数量表	S-10-04	共1页	

目 录

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第 2 页 共 2 页

[illegible]



总 说 明 书

一、 概 述

（一）项目背景

国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程，起点位于国道 G325 线恩平市与开平市交界处，起点桩号 K142+840，路线由北至南经过南塘村、堡城村、江洲、君堂镇，终点位于君堂镇，终点桩号为 K150+750，路线全长 7.91km。本项目位于恩平市境内，是恩平市内重要交通通道，连接开平市、同时也是沿线区域及城区与深海高速联系的重要通道。

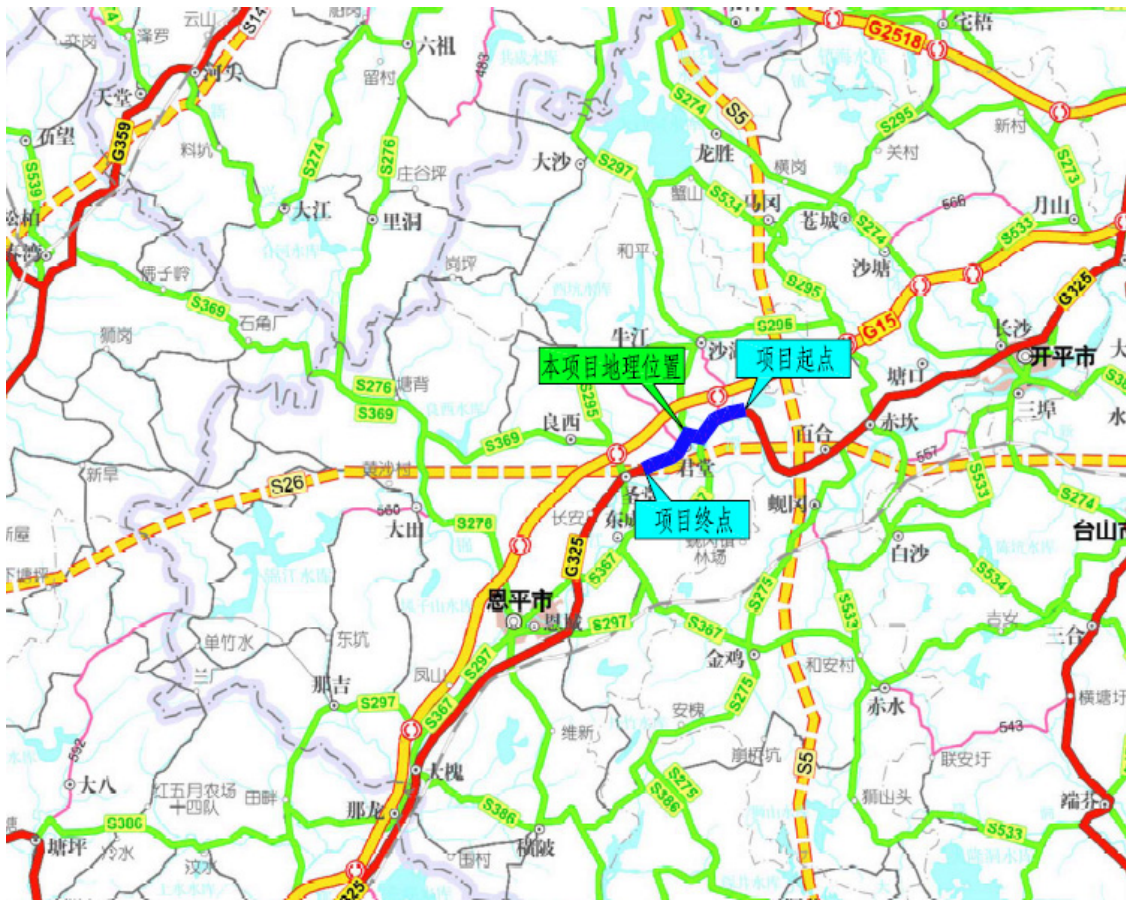


图 1-1 项目地理位置图

《广东省“十四五”公路养护管理发展纲要》是《广东省交通运输“十四五”发展规划》的一项专题规划，是全面落实交通运输部《“十四五”公路养护管理发展纲要》要求，确定全省“十四五”期公路养护管理工作目标、重大政策的重要依据，是指导“十四五”期全省

公路养护管理发展的纲领性文件，对于统筹谋划“十四五”期全省公路养护管理体制机制创新，进一步推进全省公路养护管理工作具有重要的指导作用。

国省干线公路建设的时间越长，就越容易出现故障，在国省干线公路出现故障时，就要花费大量的资金进行修复，同时还要花费大量的人力。因此，就要进行国省干线公路的养护工作。进行国省干线公路养护工作的目的，就是为了在国省干线公路出现小故障的时候，就进行修复，避免小故障发展成大故障，进而在本质上减少国省干线公路修复的成本。同时，还可以延长国省干线公路的使用寿命。另外，国省干线公路的车流量是非常大的，保证了国省干线公路的完好性，还可以直接的保证国省干线公路上来往车辆的行车安全，减少交通事故的发生。

广东省作为交通大省，公路总里程逐年增长，路网密度逐年增大，但在国省道路网预防性养护的投入不足，基于养护国家中心掌握 2019 年全国 21 个省市普通国省干线公路全路网路面性能 PQI 评价结果，整体国省道干线公路路况相对偏低。

江门，别称“五邑”，广东省辖地级市，是粤港澳大湾区重要节点城市，珠江三角洲西部地区的中心城市之一；是珠三角及港澳地区与粤西连接的重要交通枢纽，已开通的广珠城际把江门纳入了珠三角一小时经济圈；江门还是粤港澳大湾区内唯一具备可大规模连片开发土地的地级市。这是对江门市经济、政治和学术资源等综合发展实力的肯定，也对江门市交通基础设施的质量提出更高、更长远的要求。

为深入贯彻省委省政府交通运输工作部署，认真落实 2022 年全国、全省交通运输工作会议精神，切实提升我省普通国道路况水平，转变多年来“重建轻养”的传统管理思维和技术手段，省公路事务中心组织开展我省普通国道“十四五”预防养护及功能性修复养护工程，大力推行公路预防性养护，提升路面技术状况，提高公路养护管理水平，打造广东特色公路养护品牌。

国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程，位于广东省江门恩平市，是连接恩平与各地的重要通道，在恩平市公路交通运输网中占据重要位置，本项目的建设将大大改善区域出行舒适度，提高公路使用寿命，减少后期养护的综合成本，提升路面性能。本项目已纳入《2022 年度广东省普通国省道路面预防养护及功能性修复养护工程规划项目库》。

（二）任务依据及测设经过

1) 任务依据

（1）广东省公路事务中心关于国道 G325 线恩平蒲桥至君堂镇段路面预防养护及

功能性修复养护工程（二期）方案设计的批复；

（2）《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018）；

（3）《公路沥青路面预防养护技术规范》（JTG/T 5142-01-2021）；

（4）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

（5）《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；

（6）《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；

（7）《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）；

（8）《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；

（9）《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）；

（10）《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）；（10）《公路排水设计规范》（JTJ/T D33-2012）；

（11）《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；

（12）《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTJ3362-2018）

2）测设经过

2022 年 9 月下旬，广东省公路事务中心批复了本项目的方案设计。同意工程在现有公路基础上进行路面养护工程。维持现有一级公路技术标准，设计速度为 80km/h，路基宽度 23.5m、33.0m，路面宽 21.4m、30.9m。全线旧路处治后加铺 5cm 改性沥青混凝土。

1、施工图设计

2023 年 2 月份，我司接到公共资源交易中心的中选中介服务机构通知书，承担本项目勘察设计工作。在该项目中标后，我司马上组织相关人员进入现场开始各项工作，2 月中旬完成旧路勘察、现场调查等，中下旬我司完成一阶段施工图设计。

（三）方案设计审查意见的执行情况

（1）总体意见

本项目路段上一次路面改造时间为 1994 年，现状路面技术状况能满足预防养护及功能性修复养护工程的实施条件，结合专家审查意见，原则同意处治旧路面病害后全幅加铺改性沥青混凝土的方案设计。

执行情况：按审查意见执行。

（2）建设规模与技术标准

本工程位于江门恩平市，总体呈东西走向。路段起于恩平蒲桥，起点桩号 K142+840，终至君堂镇，终点桩号 K150+750；路线长 7.91km。

工程在既有公路基础上实施，维持既有一级公路技术等级标准，根据省《2021 年公路养护统计年报》，既有路面结构类型为水泥混凝土，设计速度 80km/h，具体技术等级标准如下：

（一）K142+840-K149+200 段，长 6.36km，双向六车道，路基宽 33m，铺筑路面宽 30.9m。

（二）K149+200-K150+750 段，长 1.55km，双向四车道，路基宽 23.5m、铺筑路面宽 21.4m。

横断面具体布置按部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）有关规定，在下阶段确定。

原则同意采用沥青混凝土路面，面层厚 5cm。路面设计方案应综合利用既有路面结构，采取循环再生利用等工程措施，环保、经济、合理地确定。同时，综合统筹顺接路肩和桥梁高程，尽可能方便沿线群众出行。

执行情况：按审查意见执行，施工图设计对铣刨旧路材料回收集中处理，用于低等级道路改造；增加桥头、平面交叉、道口接顺设计图。

沿线桥梁主体完好，下阶段设计应对现有桥梁、构造物作必要的检测，同时根据桥梁承载力验算书确定加铺方案。

执行情况：本项目沿线设置 3 座桥梁，其中 1 座中桥，小桥 2 座，对于中桥，考虑安全，本次不加铺沥青砼罩面，仅做旧桥面修补、裂缝处治。

应按照部、省有关规定标准重新布划标线。下阶段设计可结合实际局部完善排水设施、交安设施。

执行情况：按审查意见执行。

工程施工期间应做好交通组织及疏导，保障车辆安全通行。

执行情况：按审查意见执行。

（四）路线主要控制点、技术标准和主要建设内容

国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程，起点位于国道 G325 线恩平市与开平市交界处，起点桩号 K142+840，路线由北至南经过南塘村、堡城村、江洲、君堂镇，终点位于君堂镇，终点桩号为 K150+750，路线全长 7.91km，为一级公路，路面为水泥混凝土。

主要控制点有：南塘村、堡城村、江洲、君堂镇等。

沿线相交的主要道路有：省道 S297 线等。

主要技术指标如下：

- (1) 公路等级：一级；
- (2) 设计速度：80km/h；
- (3) 路基宽度：23.5m/33.0m；
- (4) 车道数及行车道宽：6 车道，6×3.75m（局部路段 4 车道，4×3.75m）。
- (5) 桥涵设计荷载：维持旧桥荷载等级；

主要建设内容：对沿线旧水泥砼路面病害处治后（换板、裂缝修补）加铺 5cm 罩面平面交叉及道口接顺，按一级公路恢复公路标线等。

二、建设条件

(一) 原有公路状况及问题

- 1、本路段路面破损病害和缺陷，主要表现在纵、横向裂缝、破碎板等病害。
- 2、交通量大、超载严重，重车多。
- 3、本项目 1994 年扩建改建采用水泥砼路面方案，厚度 25cm，硬路肩采用 21cm 厚路面板。根据交通量调查结果本项目为重交通等级，在重交通荷载及温度梯度应力作用下，旧路面逐渐出现断板、破碎等病害。所以，旧路面结构强度偏低是路面表面功能降低的原因之一。
- 4、施工时环保要求高。本项目基本为城镇路段，附近有民居、学校、商铺等，周围环境对道路施工要求高，需严格控制建设过程中的污水、噪音、扬尘等各种污染。

(二) 沿线自然地理条件

1、地理位置

本项目位于恩平市境内，是恩平市内重要交通通道，连接开平市、同时也是沿线区域及城区与深海高速联系的重要通道。

项目影响区域主要是江门、恩平市、开平市。

2、地形地貌

恩平全境北宽南窄，地势较高，全市 95%的陆地海拔在 10 米以上。西部山岭重叠，由开平、新兴、恩平 3 市交界的天露山余脉延伸到恩平市境内，西部与阳春、阳东成一条高脊，分出西交界处为七星坑原始森林;腹部的大人山峰，从西南向西北延伸，形部低山高丘区;锦江自西向东贯穿中部，汇入锦江，分出南部丘陵区 and 东北部宽谷丘陵区;东南临南海，出口直通台山市北陡、汶两镇之间的镇海湾。

3、气象

恩平市属南亚热带季风海洋性气候，冬短夏长，冬暖夏凉，日照充足，雨量充沛，干湿

季明显，年平均气温 23℃，年平均霜期 1.5 天，最长 8 天，年平均降雨量 2348 毫米，雨季多在 4 至 9 月，占全年降雨量的 85.5%。

恩平属亚热带季风气候，四季分明，冬短夏长，春秋相对，是广东省的暴雨中心区之一，但全年降雨量很不均匀，春夏雨多，秋冬雨少，累年均降雨量为 2263 毫米。秋夏季多台风，为热带气旋，年平均 3~4 次不等。历年平均日照 1762 小时，平均霜期 1.5 天，最长 8 天，部分年份无霜期。年平均气温 23℃，年平均霜期 1.5 天，最长 8 天，年平均降雨量 2348 毫米，雨季多在 4 至 9 月，占全年降雨量的 85.5%。

4、水文

恩平境内主要河流有锦江水系的锦江河干流和支流，漠阳江水系的那吉河、倒流河，小江海水系的蓝田河等大小河流 13 条，均发源于天露山及其余脉，有向东、向南两个流向。

5、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目区地震基本烈度为 6 度（地震动峰值加速度系数为 0.05g）(图 4-1)，地震动反映谱特征周期值为 0.35s，区域地壳稳定性为稳定，对本项目影响较小。



图 2-1 广东省地震动峰值加速度区划图

(三) 交通量状况

项目的交通调查主要以当地公路管养部门的交通量收集资料为主，其中以国道G325的有关交通量调查历史资料为主要研究对象，并将所有车辆换算成标准车型，最后得出当年的交通量数据。圣堂测站的交通量统计数据见下表。

表 2-1 国道 G325 线圣堂观测站--年平均日交通量(AADT)

小货	中货	大货	特大货	集装箱	小客	大客	摩托车	摩拖 拉机	折算成小客 车
2365	809	2542	2090	411	16375	422	5831	0	44050

交通量调查资料显示，本项目交通组成中以小客车为主，占交通量组成的37.2%，大货车、特大货车也占有一定比列，同时摩托车占比也比较高，说明该路段重车荷载较大，混合交通干扰较多。

三、公路现状调查与评价

（一）现有公路的技术标准

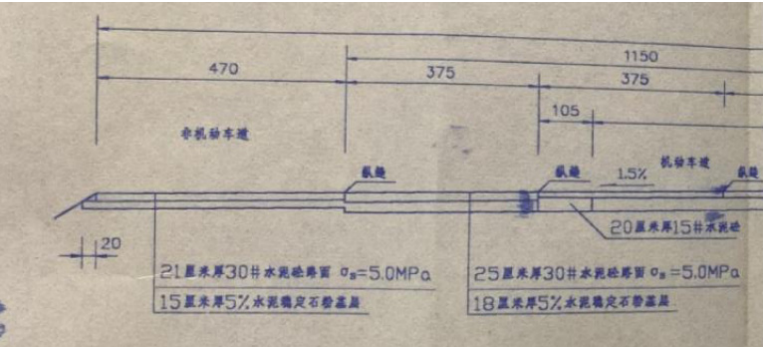
原有公路主要技术指标如下：

- （1）公路等级：一级
- （2）设计速度：80km/h；
- （3）路基宽度：33.0m（局部路段 23.5m）；
- （4）车道数及行车道宽：6 车道 6×3.75m（局部路段 4 车道，4×3.75m）。
- （5）桥涵设计荷载：维持原荷载等级。

（二）现有公路的路面结构

本项目现状旧路为水泥混凝土路面。根据收到到的竣工图纸及现场调查，本路段旧路于 1994 年完成扩建，扩建后路基宽度 33m（局部路段为 23.5m），该段公路从扩建至今，除日常养护外，未再进行大规模的升级改建或改造。经查阅竣工图，现有公路的路面结构如下：

位置	行车道	非机动车道（硬路肩）
面层	25cm 30#水泥砼面层	21cm 30#水泥砼面层
基层	18cm5%水泥稳定碎石基层	15cm5%水泥稳定碎石基层
底基层	不详	不详



（三）路况调查

1、路况检测与评价

2022 年 7 月，北京新桥技术发展有限公司对江门恩平市国道 G325 线 K142+840～K150+750 段路面使用性能进行评价，指标包含路面破损、平整度、车辙和跳车四项技术内容。

1）路面破损状况调查及评价

本次调查工作采用人工徒步记录、仪器量测，辅助数码摄像、拍照方法，全线调查和记录水泥混凝土路面与沥青路面的破损类型、数量、破损程度及分布地点，绘制详细的路面破损图。

2）路面损坏状况与评价

本次路面损坏状况调查采用路面损坏状况指数（PCI）进行评价。采用人工评测方法。结合路面破损情况和使用现状的不同，本次路况调查及评价以长度 1000m 作为状况调查及评价单位，并按左、右幅分车道进行路面破损状况调查、数据统计、分析及评价。

表 4.1-4 K142+840~K150+750 段路面损坏状况指数 PCI 评价结果汇总

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PCI	评定等级
上行	第一车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	67.23	次
上行	第一车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	64.57	次
上行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	71.47	中
上行	第一车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	85.39	良
上行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	84.40	良
上行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	95.93	优
上行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	88.91	良

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PCI	评定等级
上行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	78.63	中
上行	第二车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	59.05	差
上行	第二车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	62.13	次
上行	第二车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	68.60	次
上行	第二车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	76.16	中
上行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	78.90	中
上行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	83.72	良
上行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	73.96	中
上行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	77.23	中
上行	第三车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	58.44	差
上行	第三车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	61.92	次
上行	第三车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	64.34	次
上行	第三车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	75.14	中
上行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	71.30	中
上行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	91.10	优
上行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	88.52	良
上行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	91.25	优
下行	第一车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	81.01	良
下行	第一车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	96.82	优
下行	第一车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	84.72	良
下行	第一车道	144.000	145.000	沥青路面	一级公路	68.29	次
下行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	84.99	良
下行	第一车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	87.60	良
下行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	96.25	优
下行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	91.56	优
下行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	84.96	良
下行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	85.83	良
下行	第二车道	142.840	144.000	沥青路面	一级公路	76.82	中
下行	第二车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	54.41	差
下行	第二车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	82.07	良

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PCI	评定等级
下行	第二车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	85.70	良
下行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	90.34	优
下行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	89.30	良
下行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	80.32	良
下行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	93.07	优
下行	第三车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	38.08	差
下行	第三车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	86.52	良
下行	第三车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	52.88	差
下行	第三车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	44.53	差
下行	第三车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	78.02	中
下行	第三车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	86.04	良
下行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	88.76	良
下行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	91.74	优
下行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	98.46	优
下行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	93.52	优

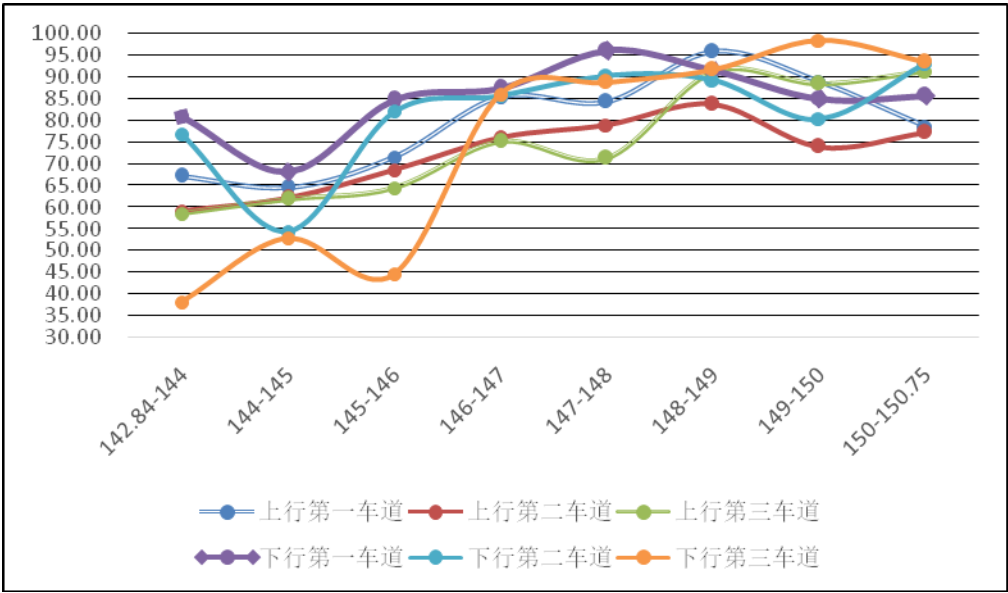


图 4.1-7 上下行各车道路面损坏状况指数 PCI 评价统计图

K142+840~K150+750 段路面损坏状况指数 PCI 平均值为 78.67，评定为“中”，优良路率为 53.43%，次差路率为 26.00%。

按上、下行统计，K142+840~K150+750 段上行均值为 75.76，评定为“中”，优良路率

为 32.66%，次差路率为 35.74%。下行均值为 81.16，评定为“良”，优良路率为 74.21%，次差路率为 16.27%。下行方向路面损坏状况优于上行方向。

3) 路面平整度评价

本次对该路段采用多功能道路检测车的方式检测，检测车道为全线逐车道检测，按左右幅分车道进行评定，路面平整度 RQI 结果见表 2.2-8 及图 2-10 所示。

表 4.2-3 K142+840~K150+750 段路面平整度 RQI 评价结果汇总

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	ROI	评定等级
上行	第一车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	81.92	良
上行	第一车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	85.86	良
上行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	84.41	良
上行	第一车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	86.98	良
上行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	87.56	良
上行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	87.69	良
上行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	78.21	中
上行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	78.73	中
上行	第二车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	82.32	良
上行	第二车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	87.80	良
上行	第二车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	83.91	良
上行	第二车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	87.27	良
上行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	89.31	良
上行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	87.01	良
上行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	68.75	次
上行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	75.47	中
上行	第三车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	81.76	良
上行	第三车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	86.56	良
上行	第三车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	84.08	良
上行	第三车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	86.99	良
上行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	87.67	良
上行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	86.12	良

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	ROI	评定等级
上行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	72.67	中
上行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	73.33	中
下行	第一车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	91.30	优
下行	第一车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	56.61	差
下行	第一车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	86.91	良
下行	第一车道	144.000	145.000	沥青路面	一级公路	91.57	优
下行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	82.22	良
下行	第一车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	89.77	良
下行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	86.42	良
下行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	87.17	良
下行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	75.17	中
下行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	83.36	良
下行	第二车道	142.840	144.000	沥青路面	一级公路	80.50	良
下行	第二车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	76.84	中
下行	第二车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	81.12	良
下行	第二车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	84.98	良
下行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	86.66	良
下行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	88.73	良
下行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	75.62	中
下行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	84.31	良
下行	第三车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	86.65	良
下行	第三车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	48.58	差
下行	第三车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	86.36	良
下行	第三车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	83.62	良
下行	第三车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	81.00	良
下行	第三车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	87.55	良
下行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	85.71	良
下行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	88.36	良
下行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	75.01	中
下行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	83.76	良

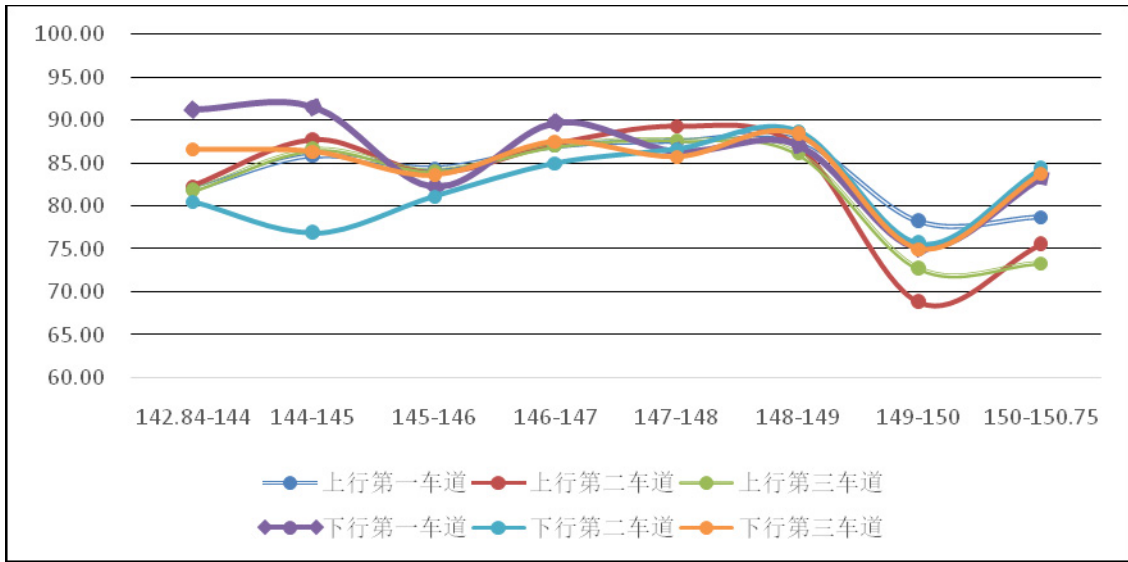


图 4.2-4 上下行各车道路面平整度 RQI 评价统计图

K142+840~K150+750 段路面平整度 RQI 平均值为 82.47，评定为“良”，优良路率为 82.30%，次差路率为 2.53%。

按上、下行统计，K142+840~K150+750 段上行均值为 83.02，评定为“良”，优良路率为 77.88%，次差路率为 4.21%。下行均值为 82.00，评定为“良”，优良路率为 82.72%，次差路率为 0.84%。上、下行方向路面平整度状况相近。

2、路面损坏原因分析

①交通量大，交通组成复杂，重载车多

本项目位于恩平山市境内，是恩平市内重要交通通道，连接蓬江区、同时也是沿线区域及县城与沈海高速联系的重要通道，随着社会经济的发展，沿线交通量增加、重车增多，加上现在大型货车存在严重超载的实际情况，重车车辆长期重复作用是路面表面功能降低的一个主要原因。

②水泥板强度偏低、沥青面层偏薄

旧路建设时，受当时项目资金、交通量需求限制，原设计的水泥混凝土路面面层材料采用 25cm 厚 30#混凝土，强度较低，且基层、底基层厚度不足，而该项目沿线有较多特大货车通行，已不能满足现状交通荷载的要求。根据交通量调查结果本项目为重交通等级，在重交通荷载作用下，旧路面逐渐出现沉陷和磨光等病害。所以，旧路面结构强度偏低是路面表面功能降低的原因之一。

（五）现有桥梁、涵洞状况

1、桥梁

本项目沿线共有桥梁 3 座，本路段共设桥梁 3 座，其中中桥 2 座，上部构造为 T 梁，柱式墩。小桥 2 座，上部结构为钢筋砼空心板。设计荷载等级：汽-20 级，具体桥梁概况见下表所示：

表 3-5 桥梁一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数跨径 (孔—米)	原桥结构	桥梁技术状况 评定	病害情况		
						铺装	护栏	伸缩
1	K143+050	蒲桥	4x20	T 梁	二类	桥面磨损、破损，	无	无
2	K145+605	马坦桥	10+13+10	空心板梁	二类	桥面磨损、破损，	无	无
3	K149+499	江洲桥	3x13	空心板梁	二类	桥面磨损、破损、开裂	无	无

本次预防性养护及功能性修复主要涉及桥面铺装、防撞护栏、伸缩缝等部位，经勘察，涉及到上述部件的主要的现状如下：

- ①桥面铺装破损、露骨、坑槽、露筋、网裂；
- ②护栏基本满足使用功能；
- ③中桥伸缩缝无明显病害，小桥基本无伸缩缝。

针对上述情况，考虑到小桥加铺罩面对结构影响较小，中大桥影响较大，因此，铺装病害处治后加铺罩面方案仅在小桥中采用，中桥及大桥仅对铺装病害进行处治。

2、涵洞

本项目共有旧涵洞 11 道，经过现场调查，沿线涵洞状况尚好，可以利用，旧涵仍维持原有设计荷载。

（六）现有路基排水设施情况

本项目沿线路基排水设施较完善且基本完整，根据现场调查及养护资料，本次预防性养护工程拟对 K143+100~K144+100 左幅新增盖板边沟，其余路段完全利用现状排水系统。

（七）现有安全设施情况

本项目现有交通安全防护设施较齐全，且本项目为公路预防性养护工程，不涉及对路线平纵面线型的调整，仅考虑重新绘制路面标线，包括行车道对向分界线、行车道边缘线、减速标线等。

（八）现有路线交叉情况

本项目共有平面交叉 36 处，其中与公路平面交叉（较大路口）6 处，道口接顺(小路口)30 处。经现场调查，大的平面交叉路口渠化岛等设施基本完善。

四、 总体设计

（一）设计原则

总体设计是项目勘察设计的基础，结合本项目的地形条件、地质条件、人文环境、生态环境等特点，采用合理的技术标准，减少对自然环境的影响，控制工程投资规模。遵循下列原则：安全性原则（以人为本、安全至上）；服务社会原则（为当地经济服务）；尊重地区特性原则（建设符合当地特色的公路）；整体协调性原则（统筹兼顾，充分考虑地方要求）；自然性原则（尽力做到公路与自然和谐）。

1、本项目为路面预防性养护，采用技术标准基本保持与现有道路一致，本项目公路技术等级为：全线 K142+840~K150+750 长 7.91m，一级公路，设计速度 80km/h，路基宽 33.0m（局部路段 23.5m）。不对现有道路平、纵面线形作修改。路线布设是对旧路进行拟合，基本利用现有道路。

2、设计应处理好与被交道路交叉口衔接，合理组织交通。

3、工程设计所采用的技术方案应成熟、可靠、可操作性强，便于维持交通，公路工程及其构筑物应易于维护，以达到降低运营成本之目的。

（二）技术标准及主要技术指标的采用情况

本项目全长 7.91km，一级公路，设计速度 80km/h，路基宽度维持原宽度不变，路基宽 33.0m（局部路段 23.5m）。

项目采用的技术标准如下表：

表 4-1 项目建设采用技术标准

序号	指标名称	单位	指标值
1	地形类别		丘陵平原区
2	公路等级		一级
3	车道数	道	4/6
4	桩号范围		K142+840~K150+750
5	设计速度	km/h	80
6	路线长度	公里	7.91
7	平曲线最小半径	米	195
8	平曲线最小长度	米	/
9	平均每公里交点个数	个	1.896

五、 路线

（一）路线起讫点、中间控制点、全长、所经主要河流及城镇等

国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程，起点位于国道 G325 线恩平市与开平市交界处，起点桩号 K142+840，路线由北至南经过南塘村、堡城村、江洲、君堂镇，终点位于君堂镇，终点桩号为 K150+750，路线全长 7.91km，一级公路，现状为水泥混凝土路面。

主要控制点有：南塘村、堡城村、江洲、君堂镇、君堂镇等。

沿线相交的主要道路有：省道 S297 线等。

（二）平面线形设计

本项目为预防养护及功能性修复养护工程，采用技术标准基本保持与现有道路一致，采用一级公路技术标准，设计车速 80km/h，不对现有道路平、纵面线型作大修改。路线布设是对旧路进行拟合，尽量利用现有道路。

路线共设交点 15 个，平曲线最小半径为 195（1 个）、最大半径 3500 米（1 个），直线段最大长度 672 米。

（三）交通工程及沿线设施

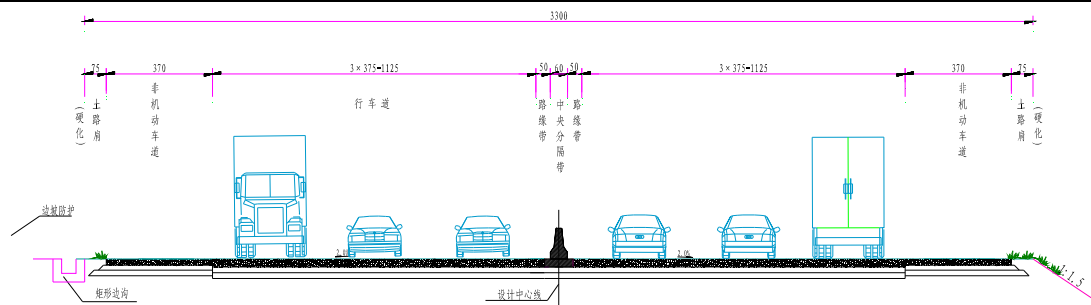
本项目现有交通安全防护设施较齐全，且本项目为公路预防性养护工程，不涉及对路线平纵面线型的调整，仅考虑重新绘制路面标线，包括行车道对向分界线、行车道边缘线、减速标线等。

标线、导向箭头的布设应确保车流分道行驶，起导流作用，保证昼夜的视线诱导良好，车道分界清晰，线形清楚、轮廓分明。行车道分界线应按设计要求用黄色热熔反光型路面标线，行车道边缘线、人行横道线、平交路口标线及导向箭头应按设计要求用白色热熔反光型路面标线，减速标线应按设计要求用白色热熔振动型路面标线。

六、 路基横断面布置

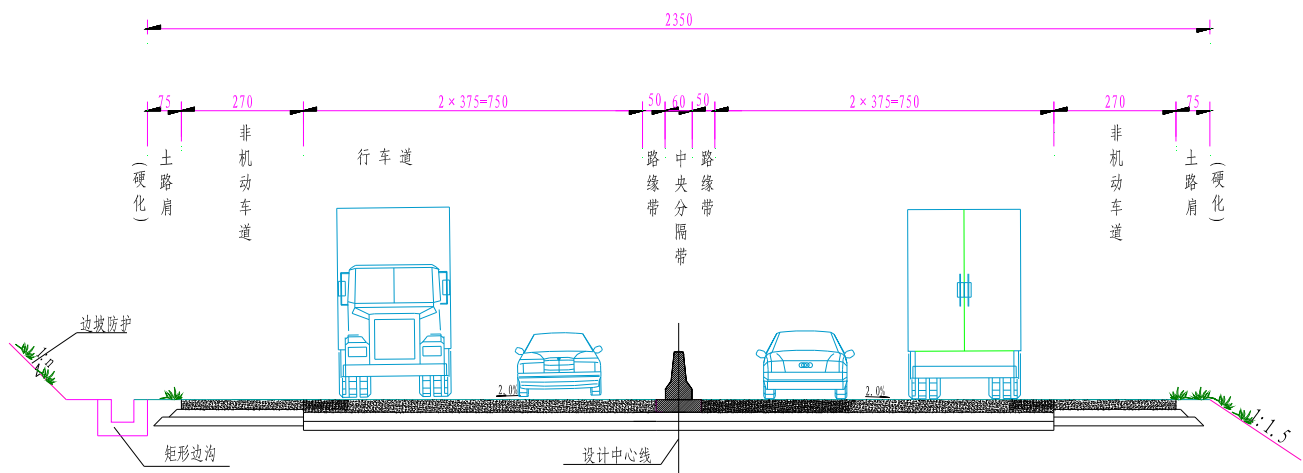
本项目全长 7.91km，一级公路，设计速度 80km/h，路基宽度维持原宽度不变，路基宽 33m（局部路段 23.5m）。

其中 K142+840~K149+200 段长 6.36km 为 33.0m 宽路基，其横断面布置为： 0.75m（土路肩）+3.7m（非机动车道）+3×3.75 m（行车道）+0.5m（路缘带）+0.6m（防撞护栏）+0.5m（路缘带）+3×3.75 m（行车道）+3.7m（非机动车道）+ 0.75m（土路肩）；



路基标准横断面图（33.0m）

K149+200~K150+750 段长 1.55km 为 23.5m 宽路基，其横断面布置为：0.75m（土路肩）+2.7m（非机动车道）+2×3.75 m（行车道）+0.5m（路缘带）+0.6m（防撞护栏）+0.5m（路缘带）+2×3.75 m（行车道）+2.7m（非机动车道）+ 0.75m（土路肩）。



路基标准横断面图（23.5m）

七、路面

（一）路面病害处治设计

（1）旧水泥砼路面修复处理方案

加铺层铺筑前应更换破碎板，修补和填封裂缝，磨平错台，压浆填封板底脱空，清除旧水泥混凝土面层表面的松散碎屑、油迹和轮胎擦痕，剔除接缝中失效的填缝料和杂物，并重新封缝。

换板：损坏严重的旧混凝土路面板，如出现板块破碎、角隅断裂，沉陷、掉边、缺角等病害板，采用破碎机(液压镐)凿除，挖除旧板后铺筑新板。清除旧板时，宜以一块路面板为最小单位。①对于旧砼面板厚 25cm 路段，如旧基层保持完好，无开裂松散现象，可利用旧基层，只补回面板；路面基层破损，则挖除原基层，铺筑 18cm 厚 C15 贫砼基层，然后铺筑 25cm 厚水泥混凝土面层(表面拉毛),且需切纵横缝（可与原接缝对齐），切缝深度不小于 1/3

板厚；②对于旧硬路肩砼面板为 21cm 路段，旧路结构为 21cm 砼面板+15cm 基层+底基层。如仅有 21cm 砼面板损坏，则更换 21cm 砼面板；旧路 21cm 砼面板+ 15cm 基层均损坏，则更换为 21cm 砼面板+ 15cmC15 贫砼基层。在凿除旧板时宜切缝后采用液压镐凿除，靠近好板的 50cm 应采用人工风镐破除，以免影响相邻板块，凿除时应注意控制破碎机风炮头的力度和密度，碎块不宜太碎，以尽量保护基层及周边混凝土路面、钢筋。对于破碎后的混凝土板碎块应及时清理运走，基层经清理整平并夯压密实后，及时铺筑回填，以防雨水浸泡基层。铺筑新板时，应选用早期强度高、后期强度稳定且收缩性小的混凝土，并按要求掺外加剂以控制凝结时间，防止过早凝结或影响开放时间。

脱空板处理：施工时，应对全线直接加铺面层路段及维持旧路标高利用路段的路面板（好板）进行逐板弯沉检测，探明具体脱空板的位置并进行标注，对脱空板进行钻孔压浆。对于中等脱空、严重脱空及唧泥的板块应采用板下封堵的方法进行高压压浆处理。板底压浆是在面板底部脱空处钻孔，通过孔洞利用高强压力将流质材料压入脱空空袭，流质材料凝固后产生一定的强度，对面板产生均匀承托的作用，达到稳固板块的目的。压浆材料宜采用水泥粉煤灰砂浆，为达到压浆过程中不离析、不泌水，必须注重压浆原材料的选择。宜选用 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥作压浆拌和物中的胶凝材料。粉煤灰能与水泥的水化产物进行二次水化反应，使硬化结构物更致密，强度更高且收缩率更小。此外，由于原状粉煤灰具有优良的颗粒外形与级配组成，因而非常适合用作浆液组成材料。压浆时采用：定位一>钻孔一>制浆->压浆->压浆孔封堵的工艺流程。压浆完成后的板块应禁止车辆通行，待强度达到 3MPa 以上时方可开发交通。旧砼路面处治完毕后，应对旧砼路面进行弯沉值检测，要求处治后主车道旧砼路面板边实测弯沉的控制值为：20（0.01mm）。

错台处理：由基层过软引起的错台，应首先处理基层，以防止进一步不均匀沉陷，处理方法与板底脱空处理基本相同。接缝稳固且错台量小于 1cm 的，可不予处理；对于错台量大于 1cm 的错台应将较高一侧的板块边缘 50cm 范围内，按斜度铣刨削平至下沉板边缘齐平。如果接缝不稳固，则按弯沉控制，进行处理。

抗裂贴补强处理：若面板上仅有一条重度裂缝，采用 50cm 宽抗裂贴贴缝进行处理。

一般接缝、裂缝处理：沥青加铺层施工前，旧路面的纵横向接缝及路面裂缝应检查，对有问题纵横向接缝采用清缝机清缝并灌入改性乳化沥青封缝处理。对单条中等轻微的裂缝清缝后采用改性乳化沥青灌缝。清缝要干净、无杂物，灌缝要饱满。对于张口宽度大于 1m 的较宽纵向接缝采用清缝机清缝后填入 AC-5 砂粒式沥青混凝土。

旧板铣刨打毛处理：为使旧混凝土板与沥青层有更好的粘结，避免引起沥青加铺层的推

移,对旧水泥砼路面上的新铺沥青砼罩面路段,罩面前应将旧水泥路面进行铣刨打毛处理(深 0.5~1cm)。新沥青砼罩面前应将原旧沥青薄层罩面铣刨挖除,在铣刨旧沥青面层的同时应铣刨打毛原水泥砼面板(深 0.5~1cm),对其下的旧水泥面板视病害情况进行灌缝、换板、压浆、植筋等修复处理后,才能再次加铺新的沥青砼罩面。

条铺抗裂贴:为延缓加铺后沥青面层反射裂缝的发展,在加铺沥青面层前对水泥路面的纵横向接缝跨缝条铺抗裂贴。

(2) 旧沥青砼路面修复处理方案

加铺层铺筑前应修补和填封裂缝,更换路面龟裂、坑槽、车辙、拥抱、松散等病害沥青层。

裂缝处理:①缝宽在 5mm 以内的,宜将缝隙刷干净,并用压缩空气吹去尘土后,采用改性热沥青灌缝撒料法封堵,灌入 2/3 的缝深,填入干净石屑或粗砂并捣实,将溢出缝外的沥青及石屑、砂清除。②缝宽在 5mm 以上的,应剔除缝内杂物和松动的缝隙边缘,或者沿裂缝开槽后用压缩空气吹净,采用砂粒式热拌沥青混合料填充捣实,并用烙铁封口,随即撒砂、扫匀。

条铺抗裂贴:为延缓加铺后沥青面层反射裂缝的发展,对于沥青砼面层裂缝宽度大于 5mm 裂缝条铺抗裂贴。

(二) 路面罩面设计

本项目在现有公路基础上进行路面养护工程。维持现有一级公路技术标准,设计速度为 80km/h,路基宽度 23.5m、33.0m,路面宽 21.4m、30.9m。全线旧路病害处后加铺 5cm 改性沥青混凝土。

根据旧路的路况,并结合材料的采用情况,本项目路面结构层设计方案汇总如下。

(1) 对于旧路为水泥砼路面路段,先根据旧路面具体病害情况对旧水泥路面进行修复处治(如换板、灌缝、压浆等措施)后,在其上加铺沥青砼面层。结构为:5cm 厚细粒式改性沥青混凝土(GAC-13C)+改性沥青防水粘结层+旧砼面板或修复处治后的面板(如换板、灌缝、压浆、铣刨打毛等措施)。

表 7-1 旧路水泥砼路面加铺沥青砼面层路面结构

结构层次	厚度(cm)	材料类型
面层	5	细粒式改性沥青砼 GAC-13C
调平层		细粒式改性沥青砼 GAC-13C(与面层同时施工)
防水粘结层		抗裂贴+SBS 改性沥青防水粘结层
旧路结构	25/21	C35 水泥砼

结构层次	厚度(cm)	材料类型
旧路结构	18/15	水泥稳定碎石
旧路结构	/	不详

八、 桥梁、涵洞

本项目沿线共有桥梁 3 座,本路段共设桥梁 3 座,其中中桥 2 座,上部构造为 T 梁,柱式墩。小桥 2 座,上部结构为钢筋砼空心板。设计荷载等级:汽-20 级,具体桥梁处治方案见下表所示:

表 8-1 桥梁处治方案一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数跨径 (孔—米)	原桥结构	桥梁技术状况 评定	病害情况	处治措施
						铺装	
1	K143+050	蒲桥	4x20	T 梁	二类	桥面磨耗、破损,	铺装修补、裂缝处治
2	K145+605	马坦桥	10+13+10	空心板梁	二类	桥面磨耗、破损,	沥青加铺
3	K149+499	江洲桥	3x13	空心板梁	二类	桥面磨耗、破损、开裂	铺装修补、裂缝处治+沥青加铺

1、桥梁设计方案

1) 原桥面铺装病害处治

对原桥面铺装出现的病害进行处治,主要方案包括:针对铺装裂缝,采用改性热沥青进行灌封;对出现较大的破损和坑槽,采用快硬混凝土进行修补。

2) 桥面加铺罩面

对小桥的混凝土铺装病害处理并进行拉毛后,加铺 4cm 沥青罩面。中桥铺装不进行罩面处理。

3) 伸缩缝

本项目小桥无设置伸缩缝,中桥伸缩缝暂不进行处理。

4) 桥梁护栏

护栏基本满足使用要求,暂不进行处理。。

2、旧涵洞现状调查及处理情况

本项目共有旧涵洞 11 道,经过现场调查,沿线涵洞状况尚好,可以利用,旧涵仍维持原有设计荷载。

九、 路线交叉

根据现场调查和相关资料搜集,全线共有平面交叉 36 处,其中与省道、市政道路等大

型平面交叉 6 处；与等外路相接的道口 30 处。

（一）设计原则

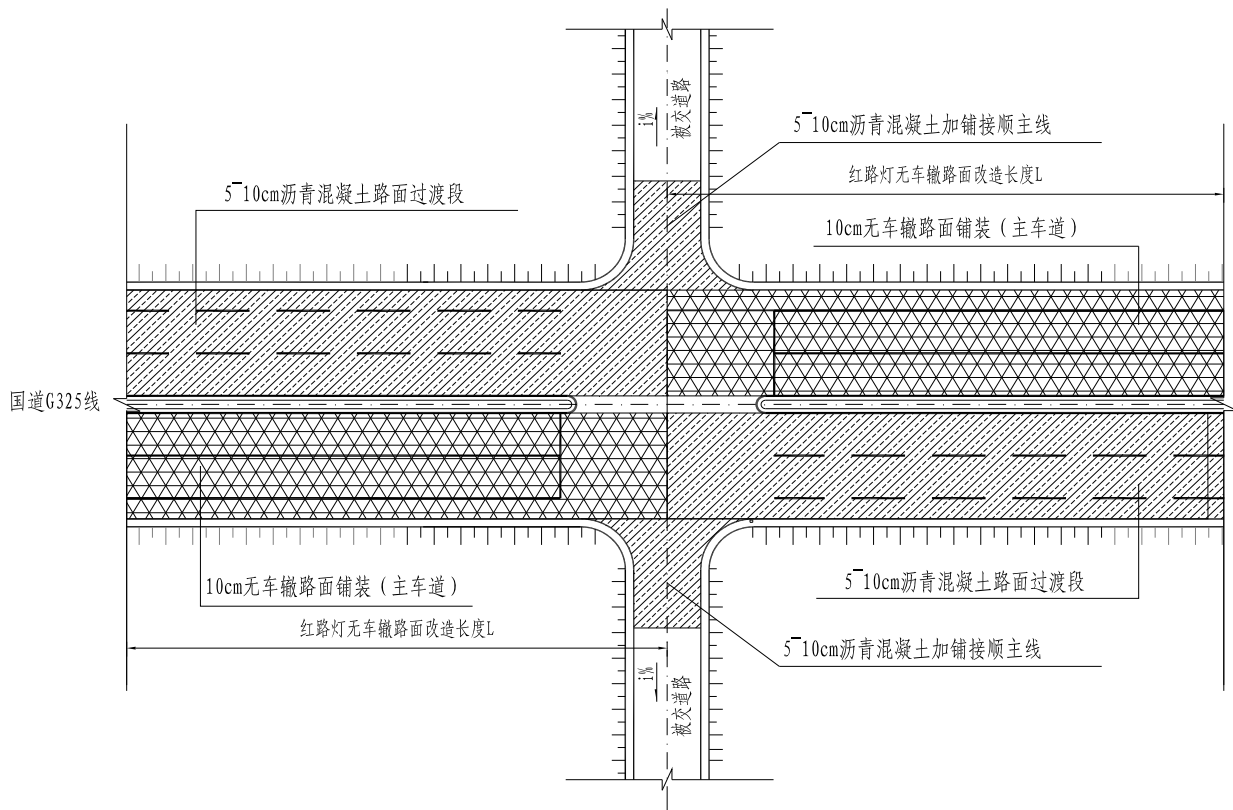
（1）由于是预防养护项目，原则上利用现有平交范围，做好平面交叉的总体规划布置，合理确定设置位置，统一考虑区间交通组织和转换。

（2）安全性原则：平面交叉是公路事故多发地，安全是设计的首要目标，设计中严格遵守一致性原则进行设计，注重路面接顺、地面标线等细部设计。

（二）设计要点

（1）红绿灯路口平面交叉的处理方法

全线 2 处平交设置了红绿灯，交通组织比较完善，考虑到红绿灯路口交通复杂、重载车辆多、车辆制动应力大等因素，根据旧路面病害情况对旧砼路面进行修复处治后，对主线主车道进行 10cm 厚无车辙路面铺装，加铺沥青砼面层。

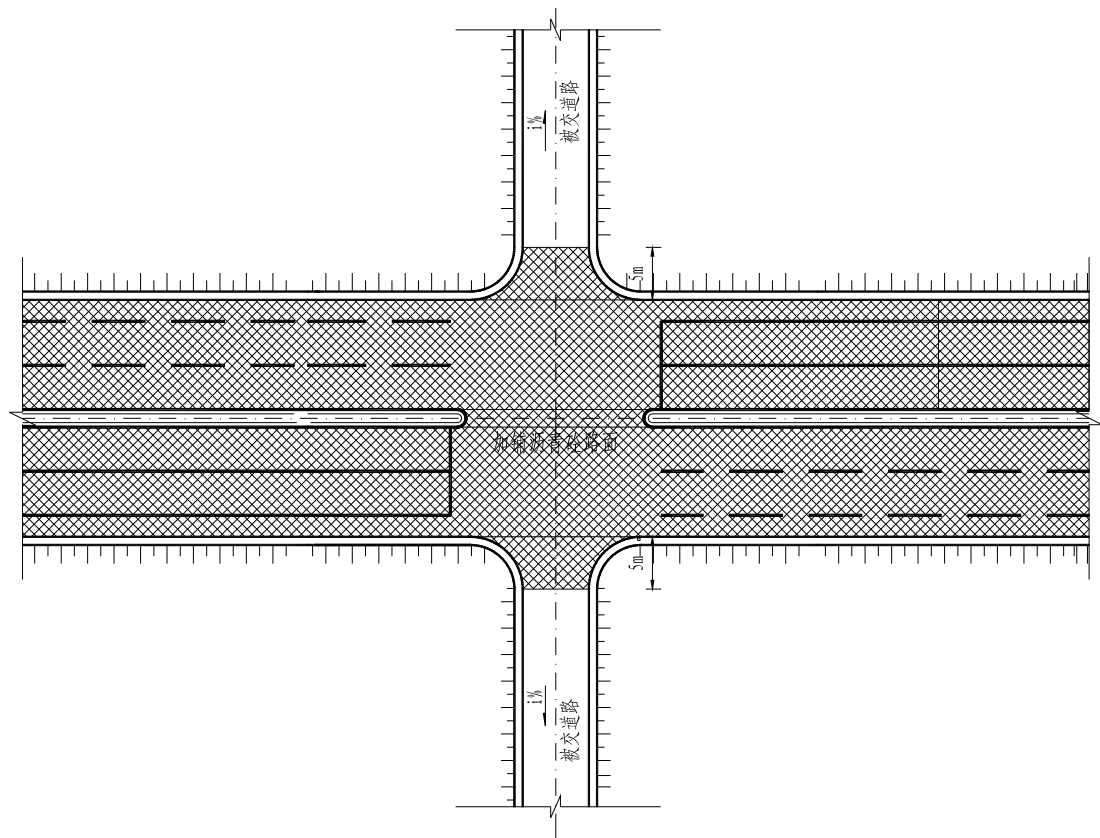


红绿灯路口加铺范围示意图

（2）一般平面交叉的处理方法

一般未设置红绿灯平面交叉路口，交通组织较简单，交通量较小，车辆停留时间短，本次加铺沥青砼方案与一般路段相同，根据旧路面具体病害情况对旧水泥路面进行修复处治

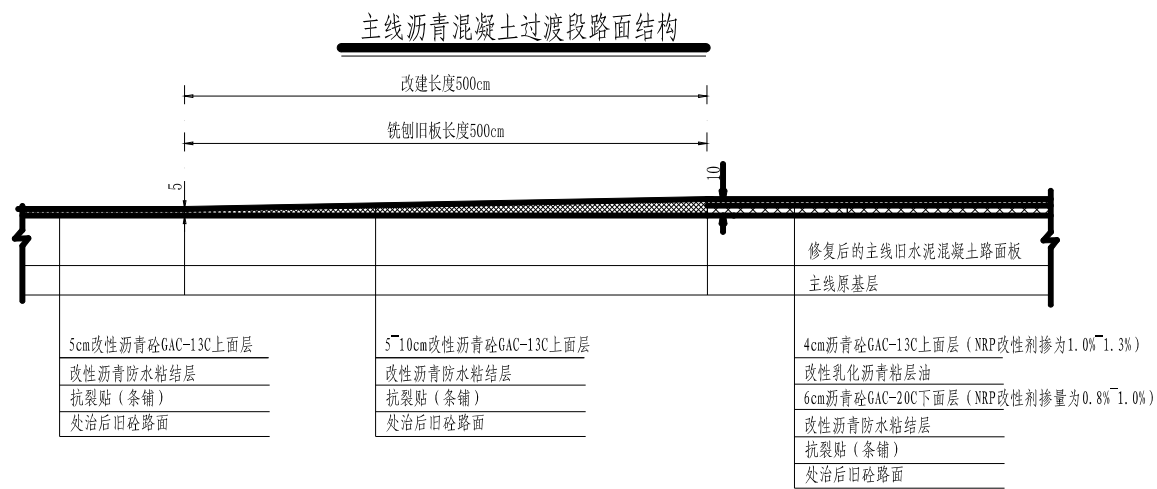
（如换板、灌缝、植筋、压浆等措施）后，在其上加铺沥青砼面层。



一般路口加铺范围示意图

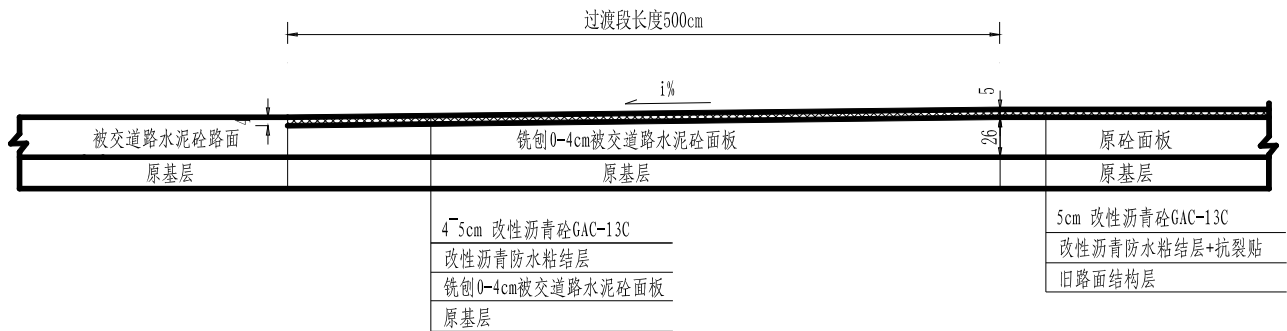
（3）红绿灯路口主路及非红绿灯路口被交道路的路面衔接过渡

红绿灯路口加铺 5cm 改性沥青砼过渡到加铺 10cm 无车辙路面的衔接过渡方案：衔接过渡段长度为 5 米，非红绿灯等待区采用一般路段加铺方案（5cm 改性沥青砼罩面），红绿灯等待区加铺 10cm 无车辙路面。



红绿灯路口路面衔接过渡设计图

一般路口原路面为水泥砼路面的衔接过渡方案：衔接过渡段长度为 5 米，采取铣刨旧路 0~4cm，再加铺改性沥青防水粘结层+4~5cm 细粒式改性沥青砼（GAC-13C）作为调平接顺。



一般路口路面衔接过渡设计图

十、 排水工程

根据养护历史资料及外业调查结果，本项目 K143+100~K144+100 路段左幅排水不良，本次拟增加盖板边沟收集路面汇水至附近排水系统。

十一、 交通工程及沿线设施

本次设计采用黄色热熔反光型路面标线，行车道边缘线、人行横道线、平交路口标线及导向箭头应按设计要求用白色热熔反光型路面标线，减速标线应按设计要求用白色热熔振动型路面标线。

十二、 “四新” 技术的采用情况

施工图设计的计算机出图表率达 100%。路线、路面、桥涵等均采用最新设计软件。

十三、 施工组织计划

1、施工组织及施工期限安排

本项目施工应择优选定施工单位，组织进场施工。本工程预计施工八个月年，计划于 2023 年 6 月开工，至 2023 年 12 月底工程竣工。

本工程属招标工程，施工单位中标后，应编制详细的施工组织计划上报项目管理处和监理单位，经批准后方可施工。

2、主要工程和控制工期工程

本项目是预防养护及功能性修复养护项目，主要工程量有路面、交通标线、桥梁等。控制工期的工程主要是路面工程、交通标线。其次，筑路材料的贮备也是影响工期的一个重要因素，也应及早准备。此外，施工期对交通会有一定影响，也会给施工运输条件造成一定不便。

3、工程实施对原有公路通行的影响

本项目采用单幅施工、单幅通车，能够基本保证通车要求。但国道 G325 线恩平段为恩平市南北走向的重要通道，车流量大，单幅通车可能会造成交通拥挤。

4、施工方案

（1）本工程为高等级公路，路面的施工进度、质量要求按机械化施工考虑，且沥青路面施工技术要求高，建议施工单位配备足够的机械设备和技术人员，实行施工监理制度，严把工程质量关，确保工程质量和进度。

（2）为保证在施工过程中车辆的正常通行，采用分段分幅施工，做到施工、通车两不误。

（3）施工安排上，精心组织，精心施工，选择最佳时机，配备最佳的施工力量，以最快的速度、最好的质量完成那些影响施工顺畅的施工任务。

5、施工期交通组织

（1）交通组织原则

交通组织应依据“安全、经济、合理、可行”的原则，做好以下工作：

1）组建强有力的交通保畅组织，沿线交警部门需通力配合、协调指挥，对故障车辆需及时处理。

2）施工单位抓紧时间赶进度，以早日通车，施工期间应极力配合交通保畅部门或人员，尽力不影响车辆的通行。

3）对于可绕行本项目的车辆，通过设置合理交通标志，引导车辆绕行路网中附近道路。

4）对于必须通过本项目的车辆，分情况进行交通组织，注意充分利用当地已有的条件，以节省费用。

（2）交通组织思路

交通组织的主要思路是：对过境交通，采取提前疏导、分流；对境内交通，采用半幅施

工、半幅通行的方式。

（3）交通组织设计

1）施工单位在道路上进行施工时，应当按照规定在距离施工作业地点来车方向安全距离处设置规范的安全警示标志和安全防护设施。

2）半幅通车路段，在车辆驶入（出）前方设置导向和慢行标志。在施工作业区按规范设置标志。

3）道路施工需要车辆绕行的，施工单位应当在绕行处设置标志；不能绕行的，应当修建临时通道，保证车辆和行人通行。

4）道路应当在急弯、陡坡、临水等危险路段，按照国家标准设置警告标志和安全防护措施。

5）在车行道停车作业时，作业现场划出作业区，并设置围挡；白天在作业区来车方向不小于 50m、夜间在不小于 100m 的地点设置反光的施工标志或者注意危险警告标志。

6、冬季、雨季施工措施

为保证工程工程质量，应尽量少安排在冬季、雨季施工。如因工期关系需要冬季、雨季施工，应采用相应施工措施以保证施工质量。

7、临时工程安排

在项目施工时，应当按照规定在施工作业地点来车方向安全距离处设置规范的安全警示标志和安全防护设施。

本项目临时工程数量：架设电力线 1.5 公里，电讯线 0.55 公里，设置 1 处沥青砼拌合场，设置 1 处施工单位驻地，设置 1 处弃渣场。

本项目临时用地数量：施工单位驻地、弃渣场和拌合场临时用地 10 亩。

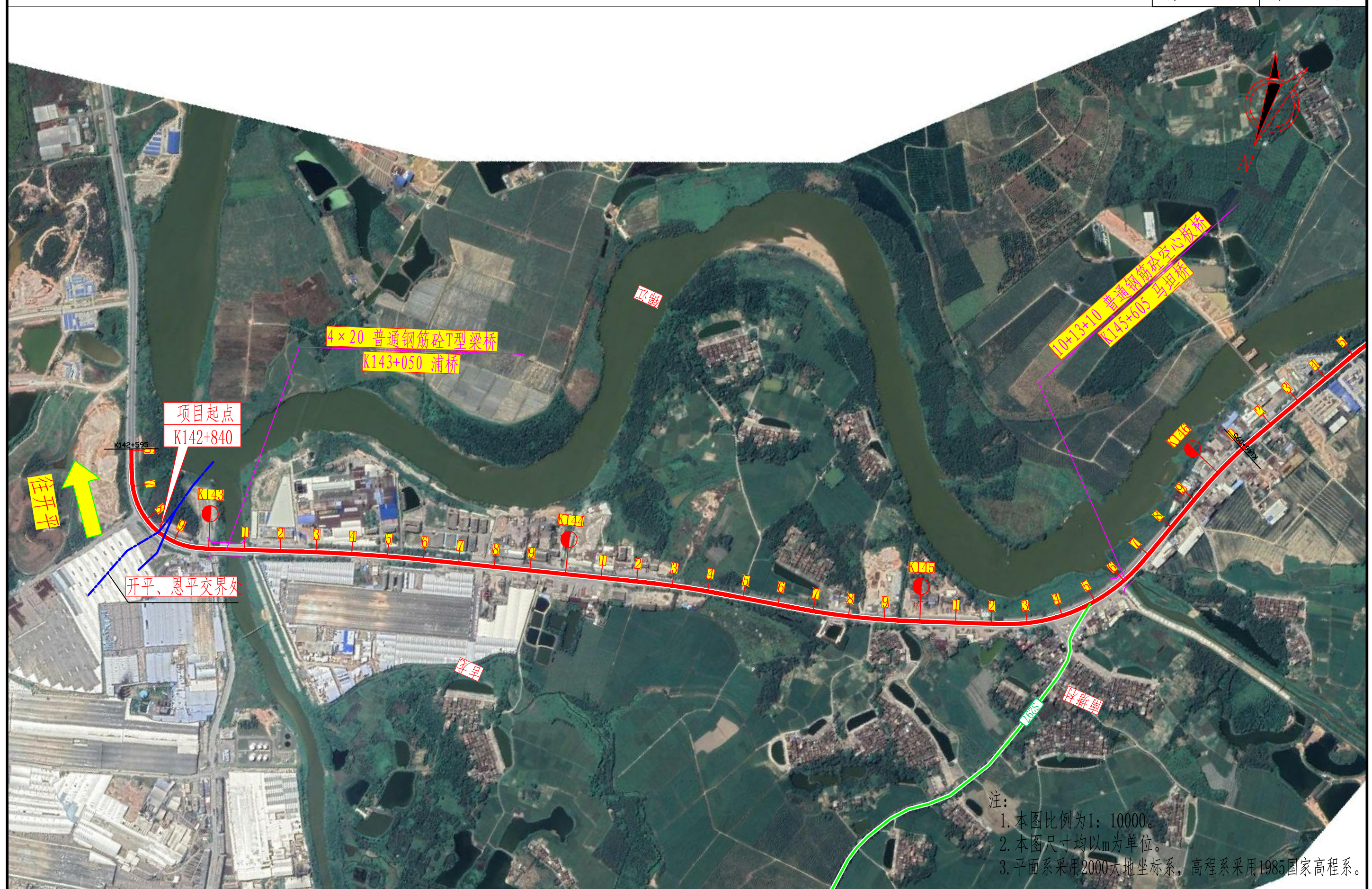
十四、 设计预算

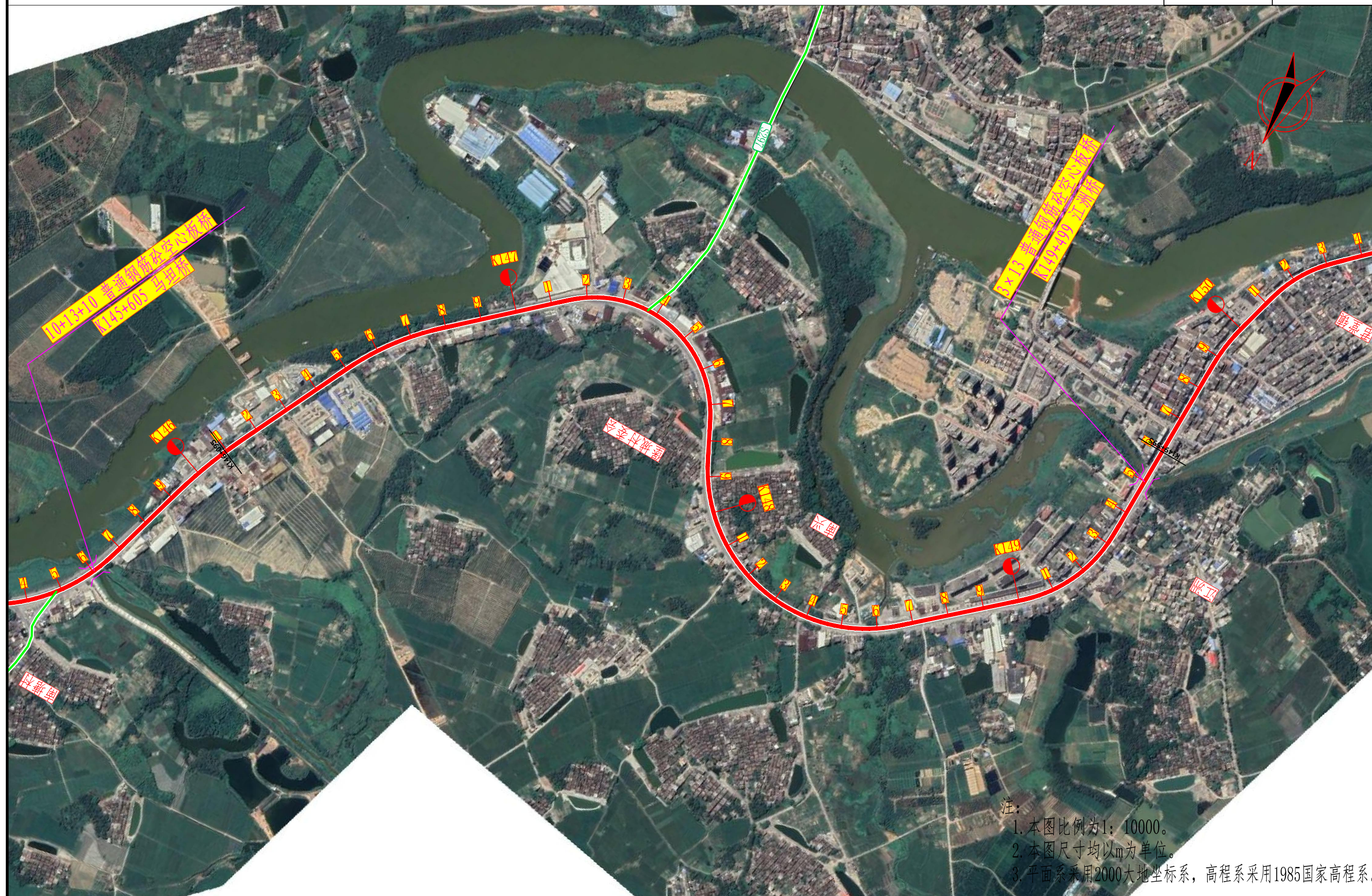
（一） 编制范围

本设计预算编制范围为国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程，桩号为 K142+840~K150+750，项目路线全长 7.91 公里。

（二）总预算额

本项目预算总金额为3491.64 万元，其中建安费3073.35 万元，平均每公里造价441.42 万元。广东省公路事务中心批复概算3872.48万元，其中建安费3375.03万元。









主 要 技 术 经 济 指 标 表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	指标名称	单位	工程数量	备注		序号	指标名称	单位	工程数量	备注
	基本指标						三、桥梁、涵洞			
1	公路等级		—			1	设计荷载		维持原设计荷载	
2	设计速度	km/h	80			2	大桥	m/座		
3	路基宽度	m	33	局部路段23.5		3	中桥、小桥	m/座	163.6/5	
4	概算总额	万元	3491.64			4	平均每公里桥长	m/km	20.683	
5	平均每公里造价	万元/公里	441.42			5	涵洞	道	11	
	一、路线						四、路线交叉			
1	路线总长	km	7.91			1	平面交叉	处		
2	平曲线最小半径	m	200				(1)等级平面交叉	处	6.0	
3	平曲线最小长度	m	155.8				(2)道口顺接	处	30.0	
4	平均每公里交点个数	个	1.936							
5	最大纵坡	%/处	-	维持旧路纵坡设计			五、交通工程及沿线设施			
6	竖曲线最小半径	m				1	安全设施	km	7.91	
7	(1)凸形	m/处	-			2	路面标线	km	7.91	
8	(2)凹形	m/处	-							
	二、路基路面									
1	路面									
2	水泥路面	1000m ²	—							
3	沥青路面	1000m ²	226.68							
4	挖除旧水泥板	1000m ²	7.18							
5	修复旧水泥板	1000m ²	7.18							

编制： 

复核： 

广东省公路事务中心

粤公养函〔2022〕381 号

广东省公路事务中心关于国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程方案设计的审查意见

江门市公路事务中心：

《江门市公路事务中心关于审批江门恩平市国道 G325 线 K142+840-K150+750 段预防养护及功能性修复工程方案设计的请示》（江公养〔2022〕34 号）悉。经参考咨询报告意见研究，审查意见如下：

一、总体意见

本路段最近次路面改造时间为 1994 年，现状路面技术状况符合普通国道粤境段路面预防养护及功能性修复养护工程的实施条件，结合你中心组织的专家评审意见，原则同意处治既有路面病害后全幅加铺改性沥青混凝土路面的方案设计。

二、建设规模与技术等级标准

本工程位于江门恩平市，总体呈东西走向。路段起于恩平

蒲桥，起点桩号 K142+840，终至君堂镇，终点桩号 K150+750；路线长 7.91km。

工程在既有公路基础上实施，维持既有一级公路技术等级标准，根据省《2021 年公路养护统计年报》，既有路面结构类型为水泥混凝土，设计速度 80km/h，具体技术等级标准如下：

（一）K142+840-K149+200 段，长 6.36km，双向六车道，路基宽 33m，铺筑路面宽 30.9m。

（二）K149+200-K150+750 段，长 1.55km，双向四车道，路基宽 23.5m、铺筑路面宽 21.4m。

横断面具体布置按部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）有关规定，在下阶段确定。

原则同意采用沥青混凝土路面，面层厚 5cm。路面设计方案应综合利用既有路面结构，采取循环再生利用等工程措施，环保、经济、合理地确定。同时，综合统筹顺接路肩和桥梁高程，尽可能方便沿线群众出行。

沿线桥梁主体完好，下阶段设计应对既有桥梁等构造物作必要检测，同时根据桥梁承载力验算确定加铺方案。

应按部、省有关规范标准重新施划路面标线。下阶段设计可结合实际，局部完善排水设施、交通安全设施。

工程施工期间应妥善组织交通疏导，保障车辆、行人安全通行。

三、方案设计概算

方案设计概算按部颁《公路工程项目概算编制办法》

(JTG 3830-2018) 和省有关规定编制。

上报方案设计概算3847.76万元，其中建筑安装工程费（简称“建安费”）3352.89万元。结合咨询报告和地方出具的造价审查意见，共调增方案设计概算24.72万元，其中调增建安费22.14万元。核定方案设计概算3872.48万元，其中建安费3375.03万元，平均每公里建安费约426.68万元（详见附件）。

四、资金筹措

省按相关规定给予投资补助，其余不足部分由地方自筹。

五、其他

请按国家和省有关规定组织工程招投标。

附件：国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程方案设计概算审查表



公开方式：主动公开

抄送：江门市交通运输局。

广东省公路事务中心办公室

2022年9月27日印发

路线说明书

一、路线平面、纵断面设计说明

1. 技术指标的采用情况

路线的主要技术指标采用情况一览表

序号	指标名称	单位	路线采用情况
			K142+840~K150+750
1	公路等级	级	一级
2	设计速度	km/小时	80
3	路线长度	公里	7.91
4	路基宽度	m	33/23.5
5	平曲线最小半径	m	195
6	最大纵坡	%	维持旧路纵坡
7	最小坡长	m	维持旧路坡长
8	凸型竖曲线最小半径	m	维持旧路竖曲线
9	凹型竖曲线最小半径	m	维持旧路竖曲线

2. 路线起讫点、中间控制点、全长、所经主要河流及城镇等

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程，起点位于国道G325 线恩平市与开平市交界处，起点桩号K142+840，路线由北至南经过南塘村、堡城村、江洲、君堂镇，终点位于君堂镇，终点桩号为K150+750，路线全长7.91km，一级公路，现状为水泥混凝土路面。

主要控制点有：南塘村、堡城村、江洲、君堂镇、君堂镇等。

沿线相交的主要道路有：省道S297线等。

3. 路线平面设计

本项目为预防养护及功能性修复养护工程，采用技术标准基本保持与现有道路一致，采用一级公路技术标准，设计车速 80km/h，不对现有道路平、纵面线型作大修改。路线布设是对旧路进行拟合，尽量利用现有道路。

路线共设交点 15 个，平曲线最小半径为 195（1 个）、最大半径 3500 米（1 个），直线段最大长度 672 米。

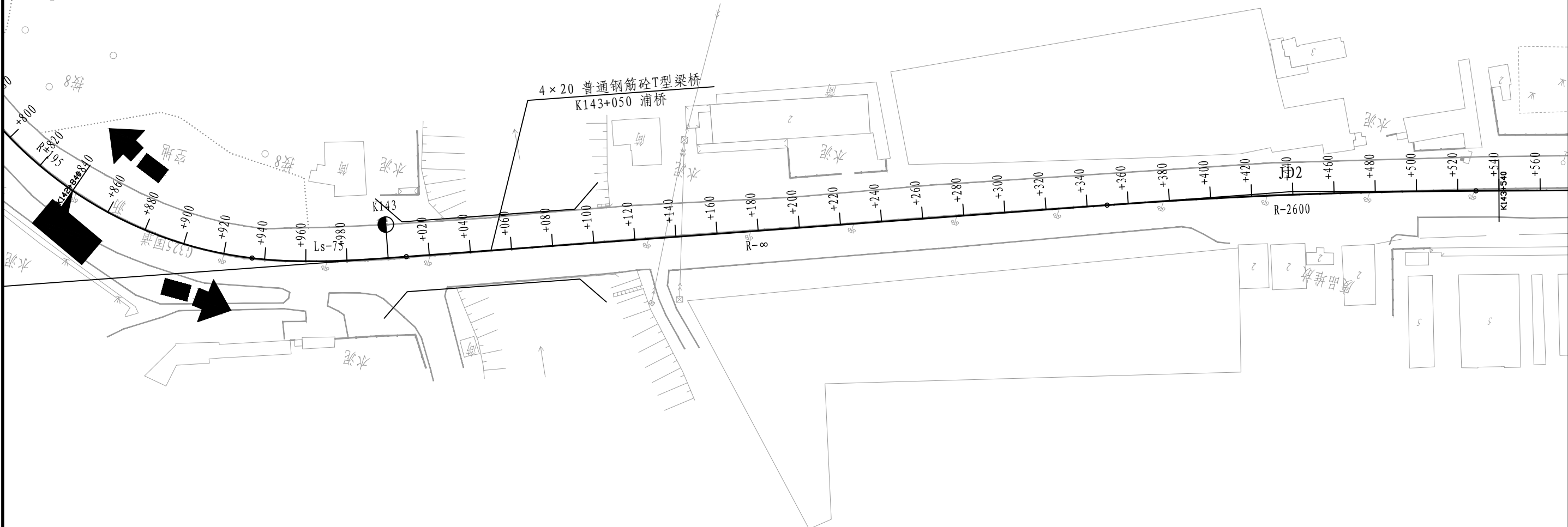
4. 路线纵面设计

路线纵断面设计主要受控于桥梁标高、路面加铺方案等因素，根据各路段的实际情况，分别按以下原则进行纵断面设计。

- 1、水泥路面加铺沥青厚度不少于 5cm。
- 2、桥梁上加铺原则。本次加铺沥青路面时，考虑维护桥梁结构安全，对小桥加铺 4cm 沥青砼，中桥及大桥不在桥梁上加铺路面（具体处治及加铺情况详见桥梁篇章）。

二、施工注意事项

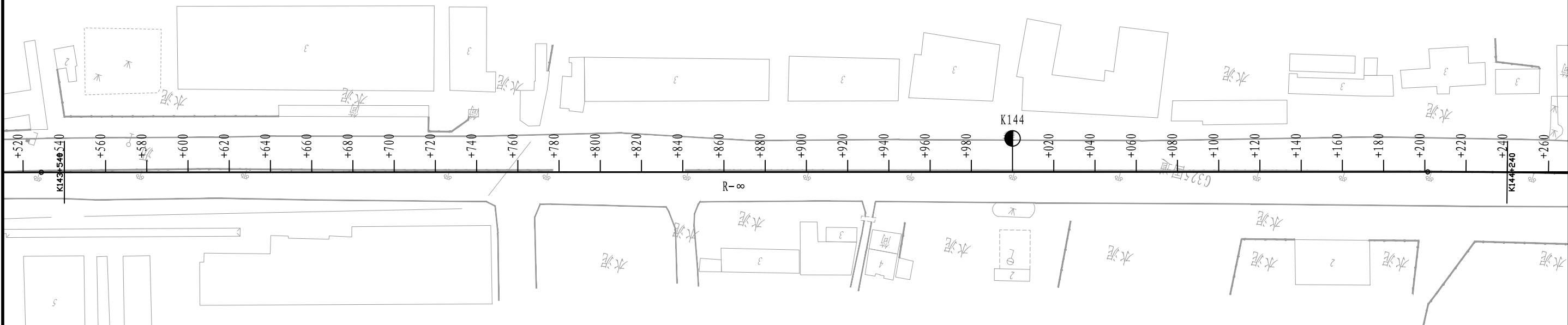
- 1、本项目为预防养护工程，坐标系采用2000国家大地坐标系，中央子午线112度40分。施工放样时应根据桩号，结合地形地物进行施工放样，确定路面加铺起终点。
- 2、施工中应严格执行<<公路工程施工安全技术规范>>、<<公路工程质量检验标准>>等部颁规范和标准，协调好交通组织与施工关系，避免施工事故的发生。



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD1	2471383.832	480403.563	K142+861.228	88°44'54.9°(Z)	195	75	229.415	377.046	79.488	81.784
JD2	2471142.192	479789.517	K143+439.324	3°56'48.5°(Y)	2600		89.586	179.100	1.543	0.071

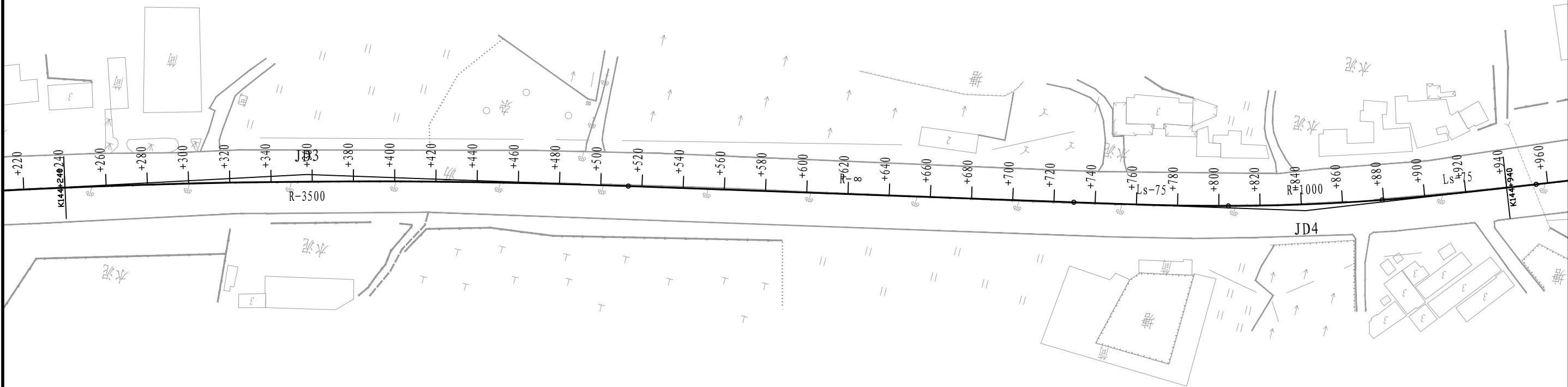
注：
1、本图以米为单位；
2、本图比例为1: 2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系；



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD3	2470865.556	478913.941	K144+357.492	5°06'24.9"(Y)	3500		156.085	311.964	3.479	0.207

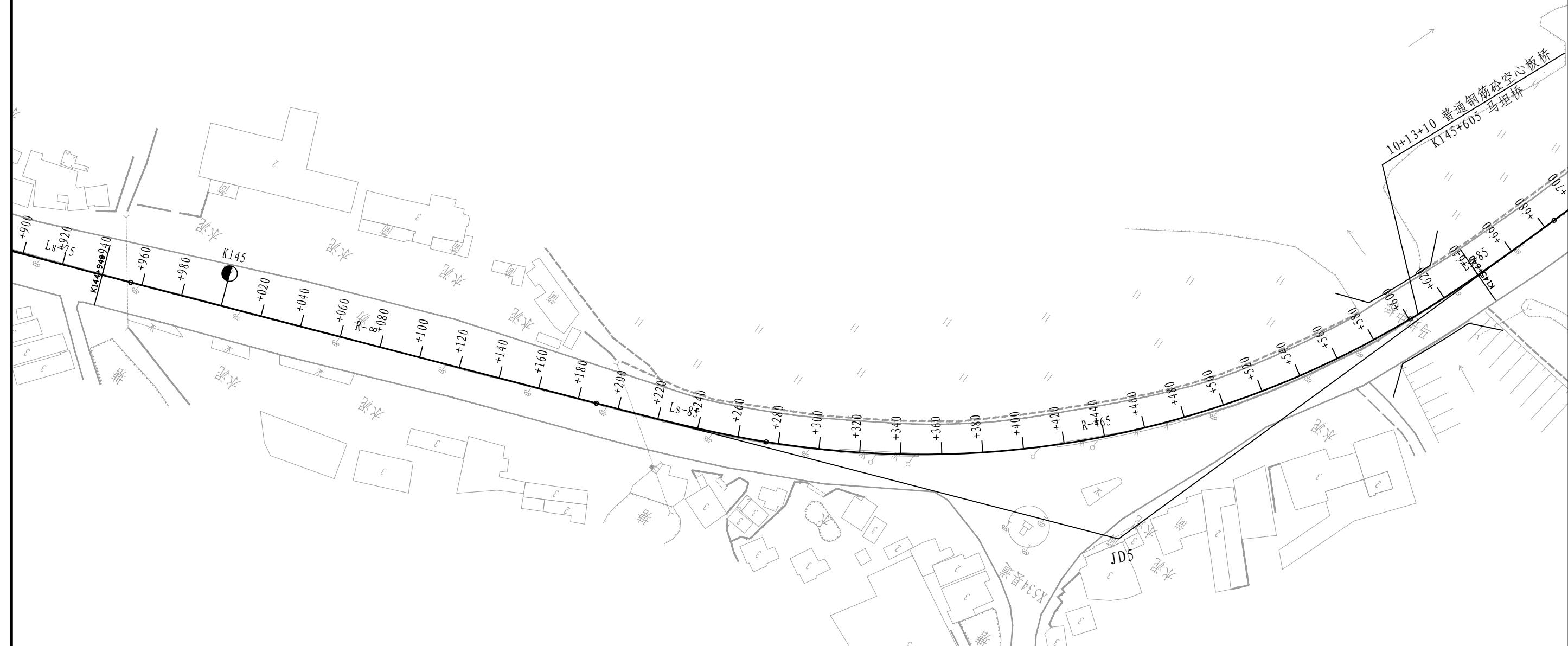
注:
1、本图以米为单位;
2、本图比例为1:2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系;



曲 线 元 素 表

交点号	交 点 坐 标		交点桩号	转角值	曲 线 要 素 值 (米)					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正 值
JD3	2470865.556	478913.941	K144+357.492	5°06'24.9"(Y)	3500		156.085	311.964	3.479	0.207
JD4	2470761.217	478440.441	K144+842.145	8°34'44.1"(Z)	1000	75	112.521	224.730	3.044	0.312

注：
1、本图以米为单位；
2、本图比例为1:2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系；



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD4	2470761.217	478440.441	K144+842.145	8°34'44.1"(Z)	1000	75	112.521	224.730	3.044	0.312
JD5	2470542.422	477870.636	K145+452.201	50°42'47.3"(Z)	465	85	263.161	496.577	50.290	29.746

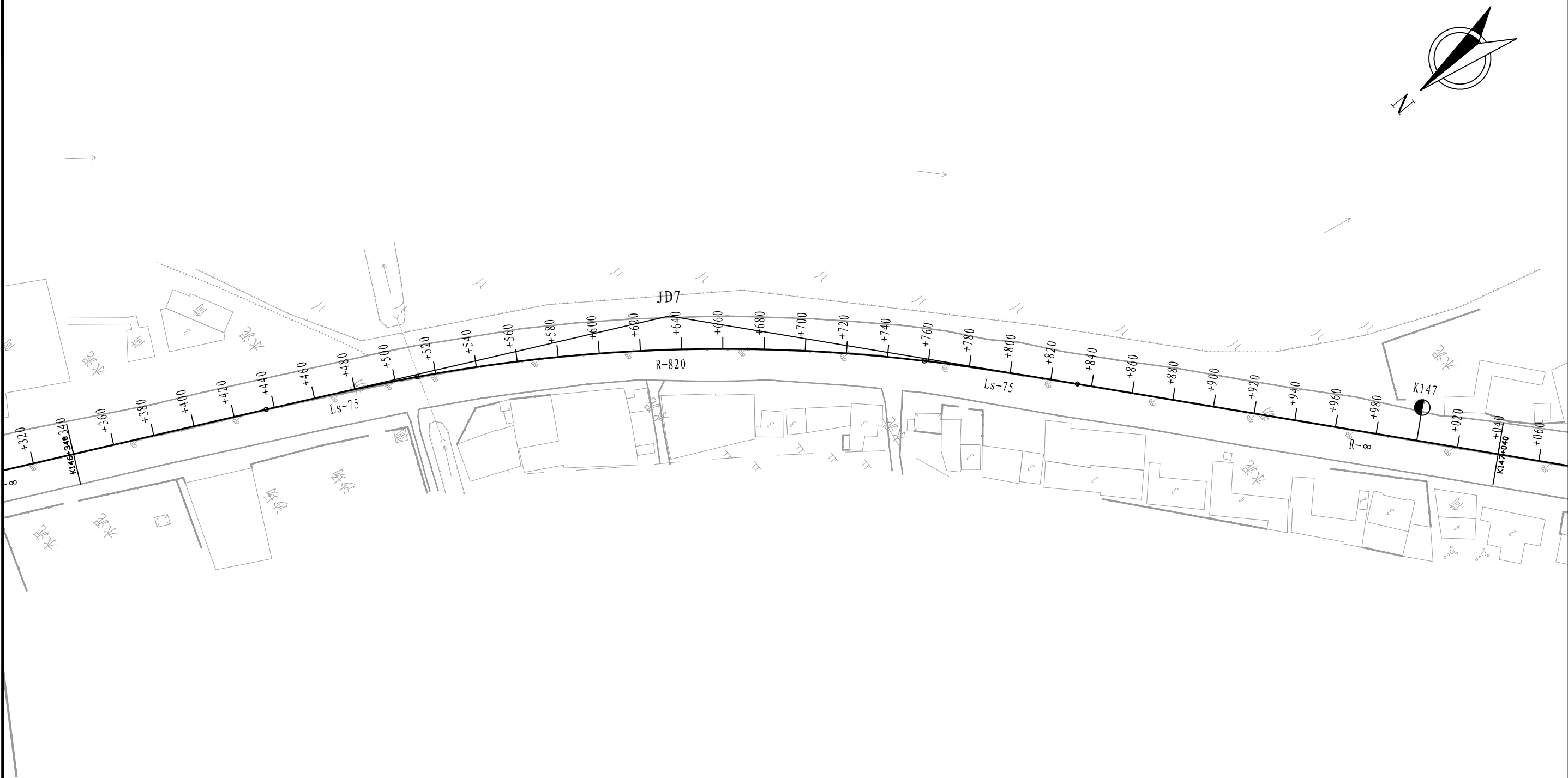
注:
1、本图以米为单位;
2、本图比例为1: 2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系;



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD5	2470542.422	477870.636	K145+452.201	50°42'47.3°(Z)	465	85	263.161	496.577	50.290	29.746
JD6	2469928.026	477667.669	K146+069.509	7°46'24.5°(Y)	1000	75	105.455	210.673	2.540	0.237

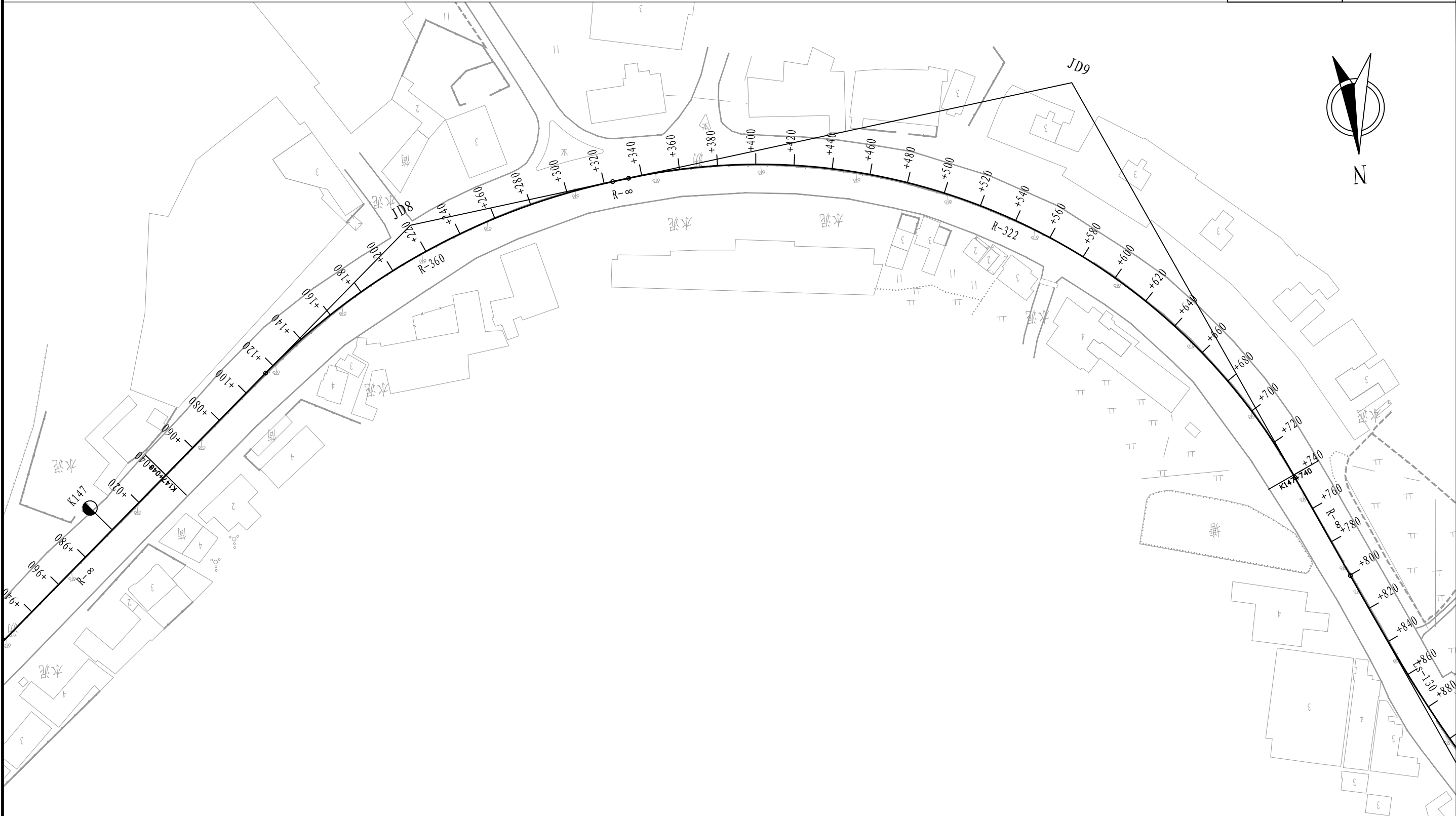
注：
1、本图以米为单位；
2、本图比例为1: 2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系；



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD7	2469418.310	477418.464	K146+636.646	22°30'36.9″(Y)	820	75	200.739	397.160	16.371	4.317

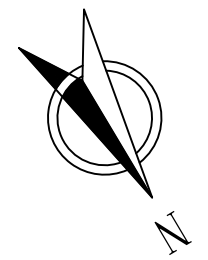
注:
1、本图以米为单位;
2、本图比例为1: 2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系;



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD8	2469027.690	476975.941	K147+222.592	33°25'31.8″(Y)	360		108.092	210.019	15.878	6.166
JD9	2468978.436	476625.919	K147+569.896	72°40'37″(Y)	322		236.866	408.442	77.737	65.290

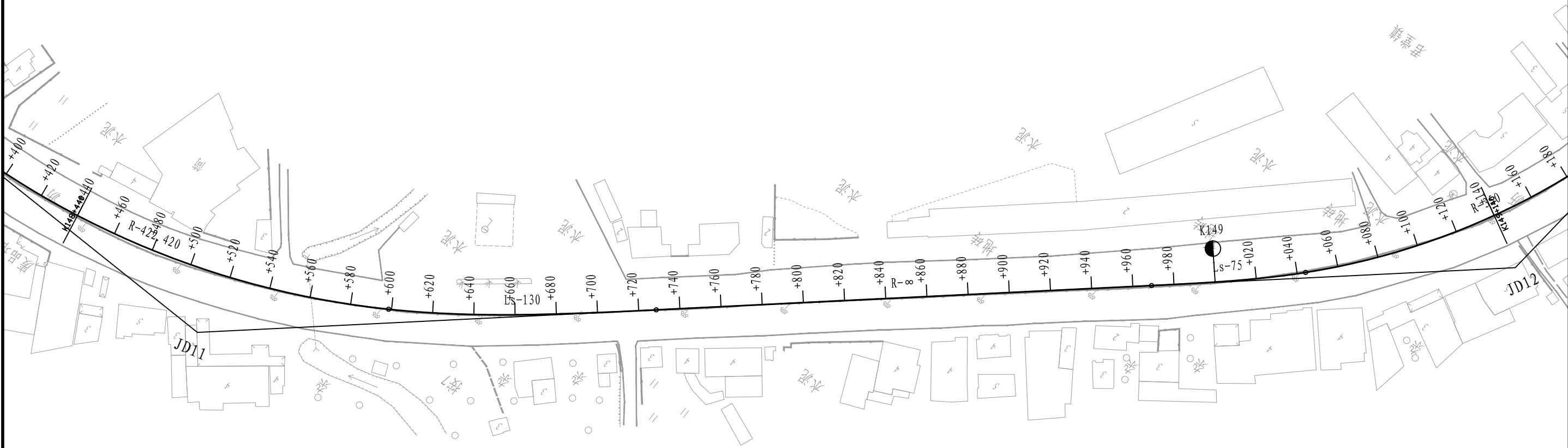
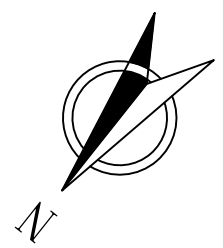
注:
1、本图以米为单位;
2、本图比例为1: 2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系;



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD9	2468978.436	476625.919	K147+569.896	72°40'37.0(Y)	322		236.866	408.442	77.737	65.290
JD10	2469522.097	476368.551	K148+106.109	64°28'50.6*(Z)	380	130	305.777	557.652	71.458	53.902
JD11	2469523.620	475900.453	K148+520.307	41°26'40.8*(Z)	422.42	0/130162	324/2228370.555		30.115	14.638

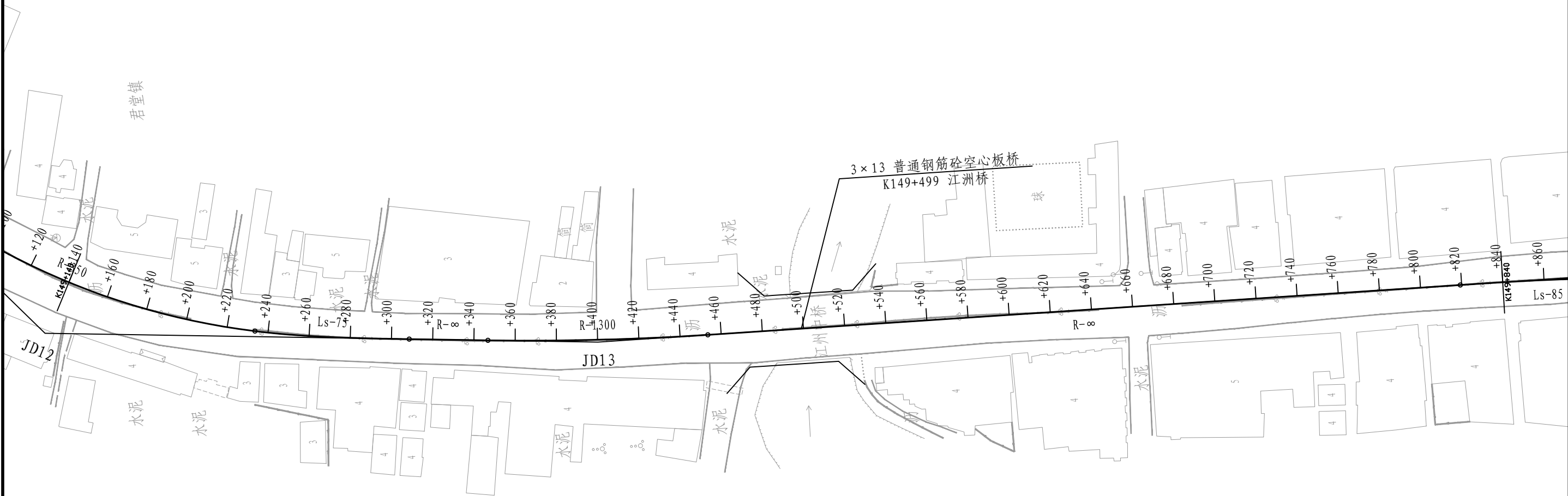
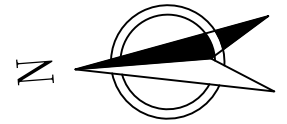
注：
1、本图以米为单位；
2、本图比例为1: 2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系；



曲 线 元 素 表

交点号	交 点 坐 标		交点桩号	转角值	曲 线 要 素 值 (米)					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD11	2469523.620	475900.453	K148+520.307	41°26′40.8″(Z)	422.42	0/13016	2.324/222.8	370.555	30.115	14.638
JD12	2469101.506	475419.262	K149+145.767	43°17′33.3″(Z)	350	75	176.653	339.459	27.275	13.847

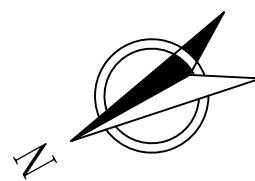
注：
1、本图以米为单位；
2、本图比例为1: 2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系；



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD12	2469101.506	475419.262	K149+145.767	43°17'33.3°(Z)	350	75	176.653	339.459	27.275	13.847
JD13	2468834.473	475393.788	K149+400.165	4°42'14.6°(Z)	1300		53.396	106.732	1.096	0.060
JD14	2468306.108	475386.916	K149+928.514	16°50'12.9°(Y)	450	85	109.185	217.237	5.578	1.133

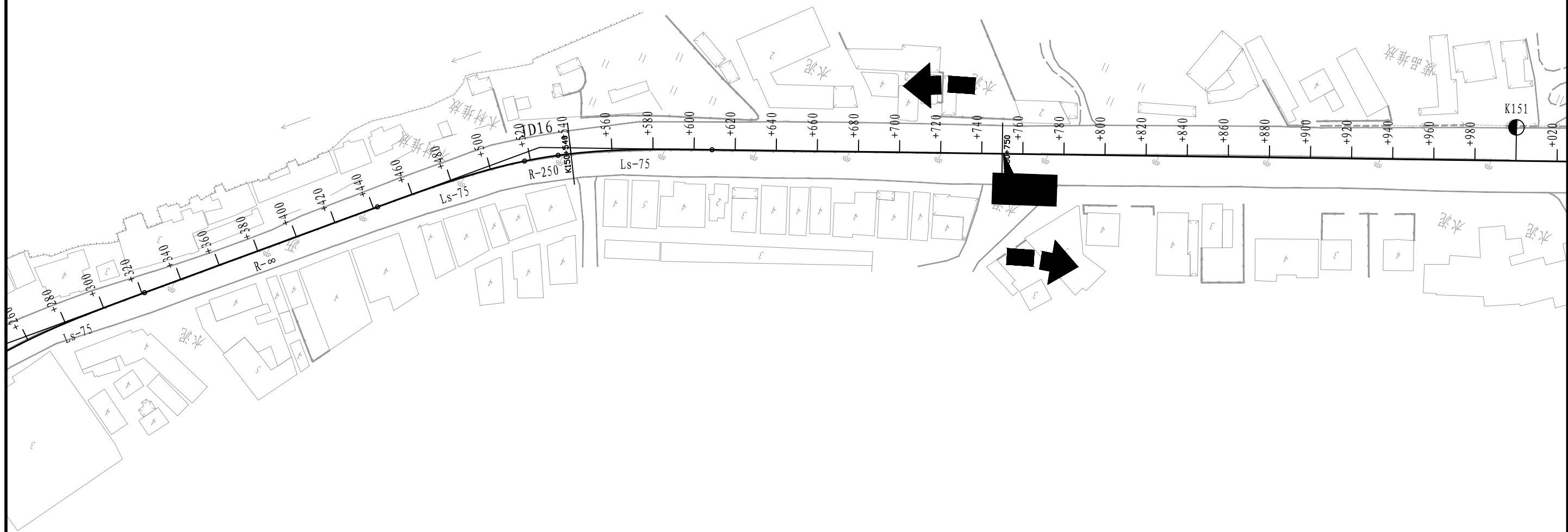
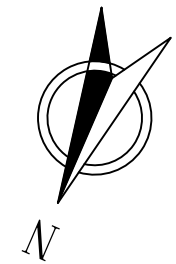
注：
1、本图以米为单位；
2、本图比例为1: 2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系；



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD14	2468306.108	475386.916	K149+928.514	16°50'12.9°(Y)	450	85	109.185	217.237	5.578	1.133
JD15	2468023.428	475297.342	K150+223.915	28°43'17°(Y)	245	75	100.442	197.814	8.889	3.069
JD16	2467812.567	475076.662	K150+526.070	20°59'13.9°(Y)	250	75	83.951	166.574	5.205	1.329

注：
1、本图以米为单位；
2、本图比例为1: 2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系；



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲 线 要 素 值 (米)					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD16	2467812.567	475076.662	K150+526.070	20°59'13.9″(Y)	250	75	83.951	166.574	5.205	1.329

注:
1、本图以米为单位;
2、本图比例为1:2000。
3、本图平面系统采用2000国家大地坐标系;

直线、曲线及转角表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

交 点 号	交 点 坐 标		交点桩号	转 角 值	曲 线 要 素 值 (m)							曲 线 主 点 桩 号					直线长度及方向			备 注
	N (X)	E (Y)			半 径	缓和曲 线长度	缓和曲 线参数	切 线 长度	曲 线 长度	外 距	校正值	第一缓和曲线 起 点	第一缓和曲线终 点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起 点或圆曲线终点	第二缓和曲线 终 点	直线段 长 (m)	交点间 距(m)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
JD1	2471383.832	480403.5635	K142+861.228	接上页																
JD2	2471142.192	479789.5173	K143+439.324	3° 56′ 48.5″ (Y)	2600			89.586	179.1002	1.5429	0.071		K143+349.739	K143+439.289	K143+528.839		340.88	659.8806	248° 31′ 09.7″	
JD3	2470865.556	478913.9413	K144+357.492	5° 06′ 24.9″ (Y)	3500			156.085	311.9636	3.4786	0.207		K144+201.406	K144+357.388	K144+513.370		672.5673	918.238	252° 27′ 58.2″	
JD4	2470761.217	478440.4414	K144+842.145	8° 34′ 44.1″ (Z)	1000	75	273.861	112.521	224.7304	3.044	0.312	K144+729.623	K144+804.623	K144+841.989	K144+879.354	K144+954.354	216.2533	484.8596	257° 34′ 23.1″	
JD5	2470542.422	477870.6357	K145+452.201	50° 42′ 47.3″ (Z)	465	85	198.809	263.161	496.5767	50.29	29.746	K145+189.040	K145+274.040	K145+437.328	K145+600.616	K145+685.616	234.6859	610.3684	248° 59′ 39″	
JD6	2469928.026	477667.6691	K146+069.509	7° 46′ 24.5″ (Y)	1000	75	273.861	105.455	210.6726	2.5402	0.237	K145+964.054	K146+039.054	K146+069.390	K146+099.727	K146+174.727	278.4379	647.0539	198° 16′ 51.7″	
JD7	2469418.31	477418.4639	K146+636.646	22° 30′ 36.9″ (Y)	820	75	247.992	200.739	397.1601	16.371	4.317	K146+435.907	K146+510.907	K146+634.487	K146+758.067	K146+833.067	261.1802	567.3737	206° 03′ 16.2″	
JD8	2469027.69	476975.9407	K147+222.592	33° 25′ 31.8″ (Y)	360			108.092	210.0186	15.878	6.166		K147+114.500	K147+219.509	K147+324.518		281.4326	590.2638	228° 33′ 53.1″	
JD9	2468978.436	476625.9186	K147+569.896	72° 40′ 37″ (Y)	322			236.866	408.4416	77.737	65.29		K147+333.031	K147+537.251	K147+741.472		8.512356	353.4705	261° 59′ 24.9″	
JD10	2469522.097	476368.5508	K148+106.109	64° 28′ 50.6″ (Z)	380	130	222.261	305.777	557.6524	71.458	53.902	K147+800.332	K147+930.332	K148+079.158	K148+227.984	K148+357.984	58.85934	601.502	334° 40′ 01.9″	
JD11	2469523.62	475900.4527	K148+520.307	41° 26′ 40.8″ (Z)	422.4196	0 130.000	0 234.339	162.324 222.870	370.5554	30.115	14.638		K148+357.984	K148+478.262	K148+598.539	K148+728.539	-3.2E-05	468.1006	270° 11′ 11.3″	
JD12	2469101.506	475419.2619	K149+145.767	43° 17′ 33.3″ (Z)	350	75	162.019	176.653	339.4593	27.275	13.847	K148+969.114	K149+044.114	K149+138.844	K149+233.573	K149+308.573	240.5749	640.0979	228° 44′ 30.5″	
JD13	2468834.473	475393.7883	K149+400.165	4° 42′ 14.6″ (Z)	1300			53.396	106.7318	1.0961	0.06		K149+346.769	K149+400.135	K149+453.501		38.19541	268.2446	185° 26′ 57.3″	
JD14	2468306.108	475386.9161	K149+928.514	16° 50′ 12.9″ (Y)	450	85	195.576	109.185	217.2369	5.5775	1.133	K149+819.330	K149+904.330	K149+927.948	K149+951.566	K150+036.566	365.8289	528.4095	180° 44′ 42.7″	
JD15	2468023.428	475297.3417	K150+223.915	28° 43′ 17″ (Y)	245	75	135.554	100.442	197.8143	8.889	3.069	K150+123.473	K150+198.473	K150+222.380	K150+246.288	K150+321.288	86.90675	296.5331	197° 34′ 55.6″	
JD16	2467812.567	475076.6617	K150+526.070														120.8313	305.2242	226° 18′ 12.6″	

编制：张海信

复核：刘斌

图号：S-2-03

路基设计说明

一、 设计依据及规范

依据交通部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）、《公路排水设计规范》（JTGD33-2012）、《公路沥青路面设计规范》（JTGD50—2017）《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTGD40—2011）等。

二、 工程建设方案批复意见的执行情况

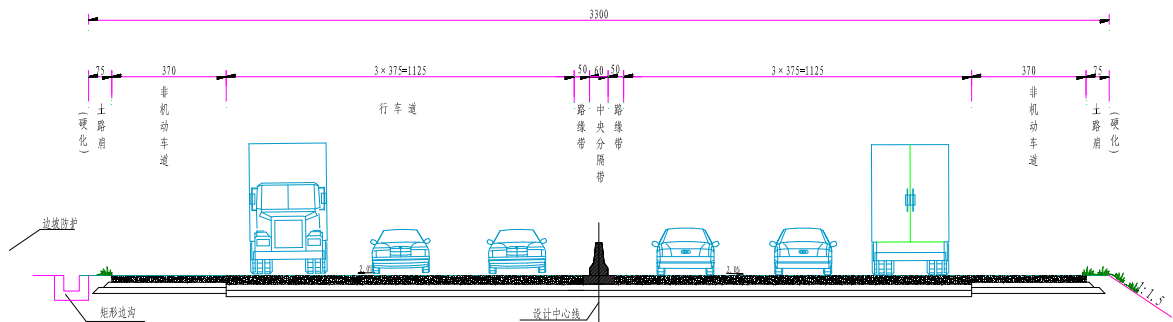
按照广东省公路事务中心《国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程》方案设计的审查意见，工程在现有公路基础上进行路面养护工程。维持现有一级公路技术标准，K142+840~K149+200 段长 6.36km 设计速度为 80km/h，路基宽度 33m，路面宽 30.9m；K149+200~K150+750 段长 1.55km 设计速度为 80km/h，路基宽度 23.5m、路面宽 21.4m。

执行情况：按意见执行。

三、 原有公路路基情况

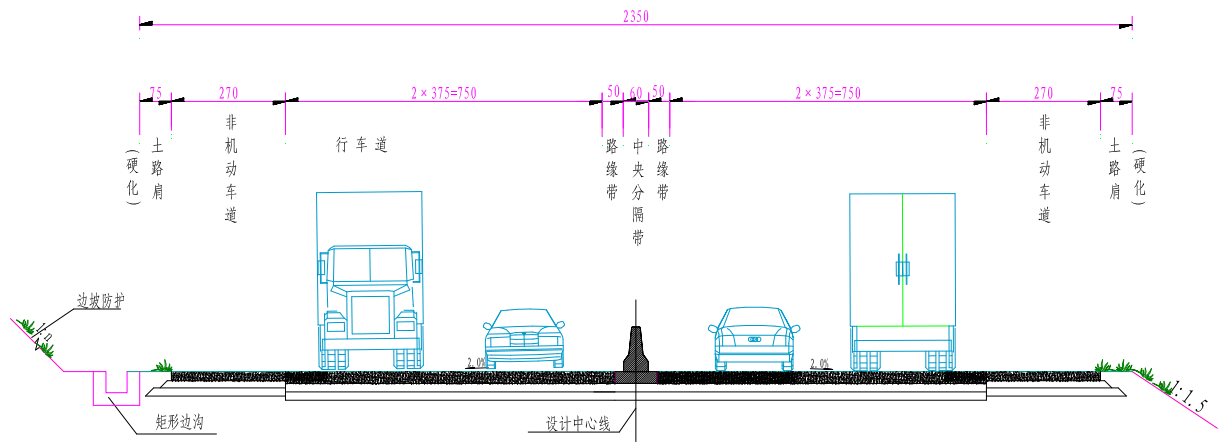
本项目全长 7.91km，一级公路，设计速度 80km/h，路基宽度维持原宽度不变，路基宽 33m（局部路段 23.5m）。

其中 K142+840~K149+200 段长 6.36km 为 33.0m 宽路基，其横断面布置为：0.75m（土路肩）+3.7m（非机动车道）+3×3.75 m（行车道）+0.5m（路缘带）+0.6m（防撞护栏）+0.5m（路缘带）+3×3.75 m（行车道）+3.7m（非机动车道）+ 0.75m（土路肩）；



路基标准横断面图（33.0m）

K149+200~K150+750 段长 1.55km 为 23.5m 宽路基，其横断面布置为：0.75m（土路肩）+2.7m（非机动车道）+2×3.75 m（行车道）+0.5m（路缘带）+0.6m（防撞护栏）+0.5m（路缘带）+2×3.75 m（行车道）+2.7m（非机动车道）+ 0.75m（土路肩）。



路基标准横断面图（23.5m）

四、 路基横断面布置及加宽、超高方式

1、路基宽度及标准横断面

本项目为路面预防养护及功能性修复养护工程，维持旧路横断面布置，主要内容为路面处治及加铺。

路面横坡：为减少调平层数量，本次设计仍维持原有道路路面横坡 2%。

2、中央分隔带

本项目沿线均设有中央混凝土护栏，且均保留完整，本次路面改造利用原中央混凝土护栏，不进行改造。

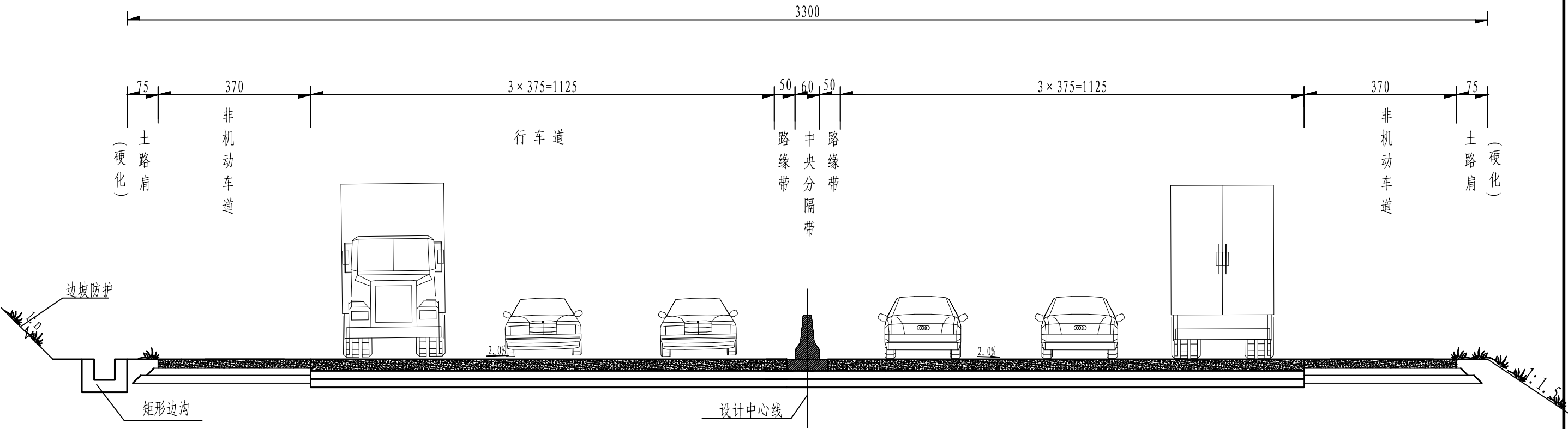
五、 路基防护工程设计情况

本项目现状道路两侧路基防护基本完善，本次预防性养护工程不再增加路基防护工程。

六、 路基、路面的排水设计情况

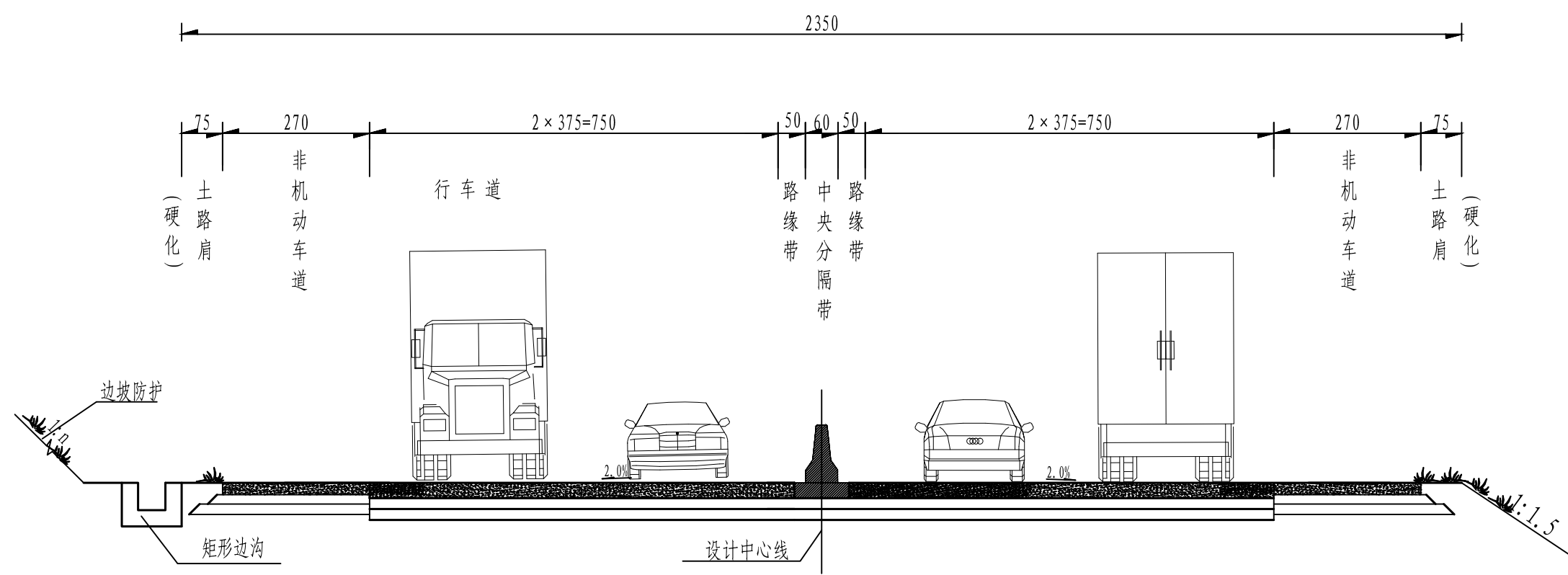
本项目沿线路基排水设施较完善且基本完整，根据现场调查及养护资料，本次预防性养护工程拟对 K143+100~K144+100 左幅新增盖板边沟，其余路段完全利用现状排水系统。

旧路路基标准横断面图（一）
(1:100)
(适用K142+840~K149+200段, 长6.36km)



注:
1、本图尺寸均以厘米计。
2、本路段路基宽33.0米。
3、本图适用K142+840~K149+200段, 长6.36km。

旧路路基标准横断面图（二）
(1:100)
(适用K149+200~K150+750段, 长1.55km)



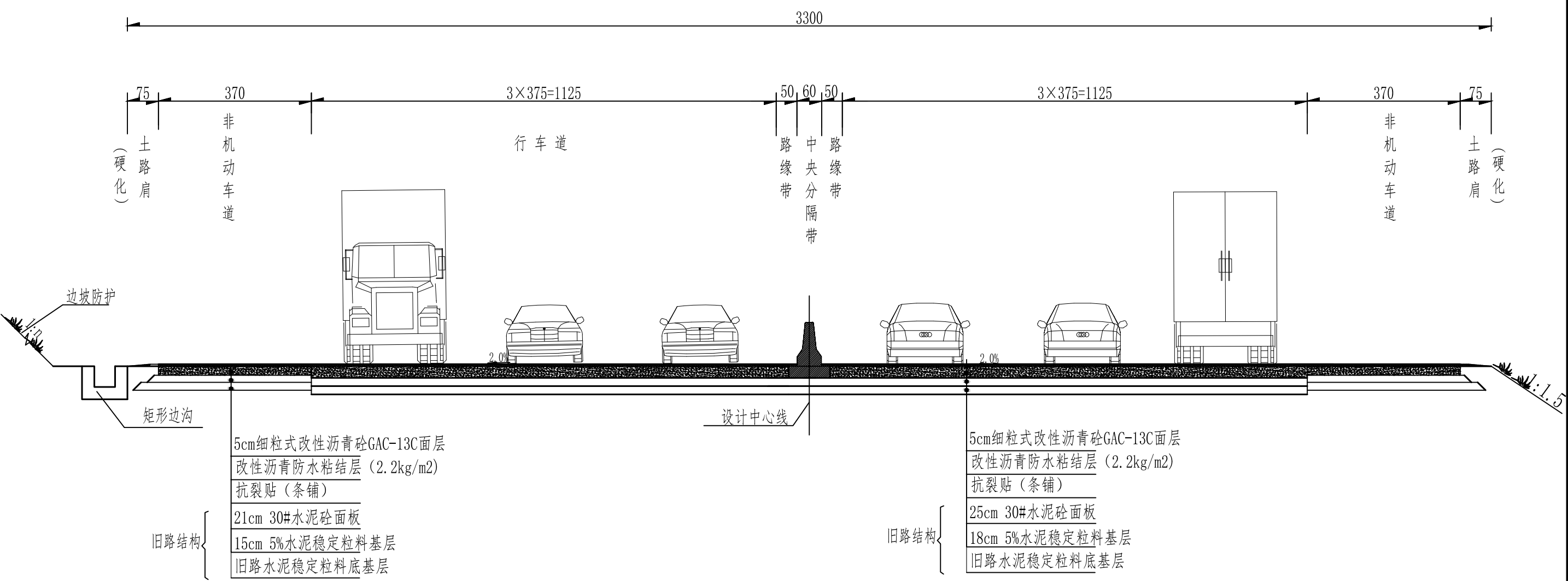
注:

1、本图尺寸均以厘米计。

2、本路段路基宽23.5米。

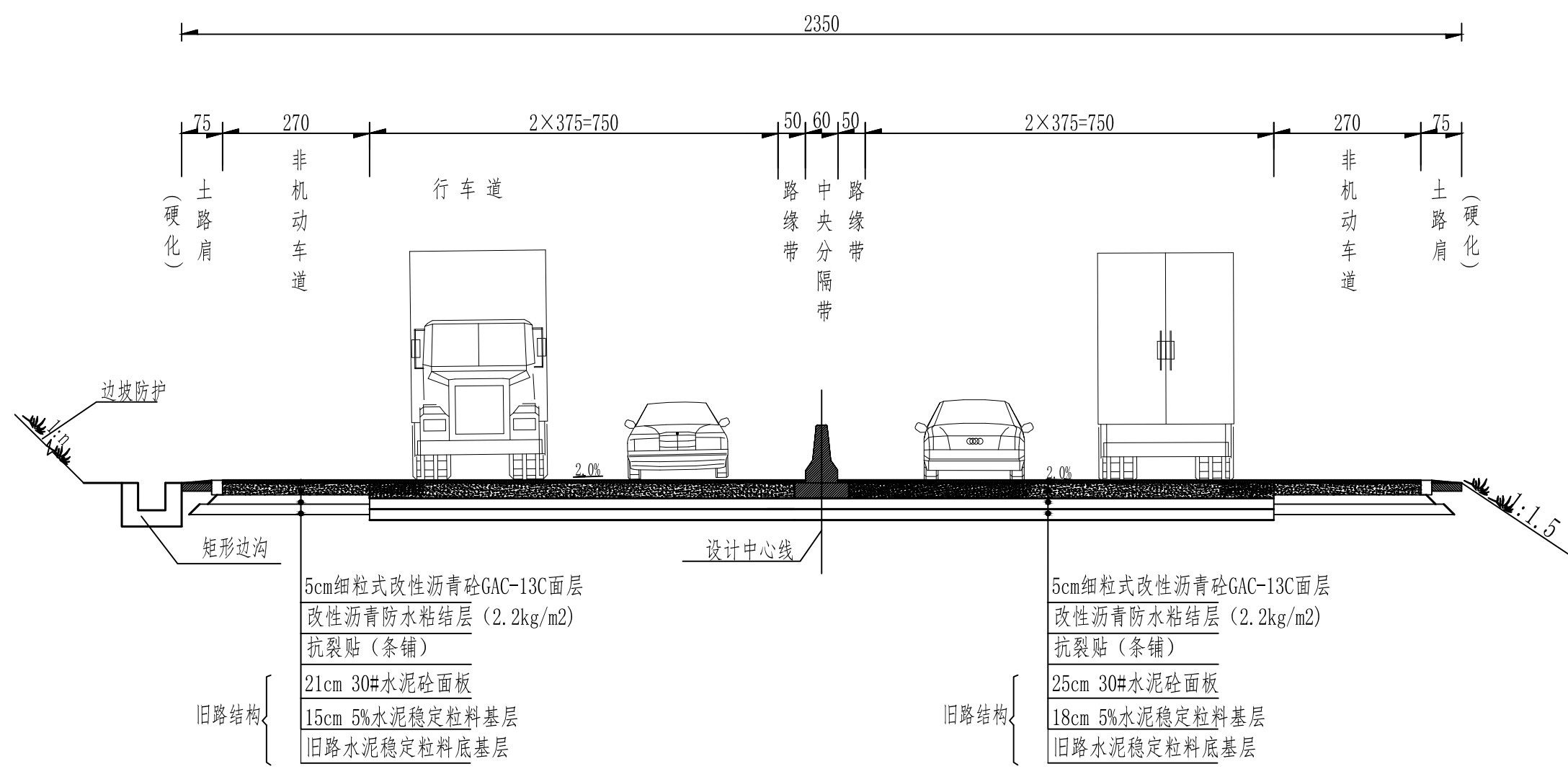
3、本图适用K149+200~K150+750段, 长1.55km。

路基标准横断面图（一）
(1:100)
(适用K142+840~K149+200段，长6.36km)



注：
1、本图尺寸均以厘米计。
2、本路段路基宽33.0米。
3、本图适用于K142+840~K149+200段，长6.36km

路基标准横断面图（二）
(1:100)
(适用K149+200~K150+750段，长1.55km)



注：
1、本图尺寸均以厘米计。
2、本路段路基宽23.5米。
3、本图适用K149+200~K150+750段，长1.55km

路面设计说明

一、工程方案设计批复意见的执行情况

广东省公路事务中心《广东省公路事务中心关于国道 G325 线恩平蒲桥至君堂镇段路面预防养护及功能性修复养护工程方案设计的审查意见》的精神，原则同意 K142+840~K150+750 段加铺 5cm 改性沥青混凝土。路面设计方案应综合利用原有路面结构，采用循环再生利用等工程措施，环保、经济、合理地确定。同时，综合考虑与桥梁高程衔接、方便沿线群众出行等问题。

执行情况：按批复意见执行。

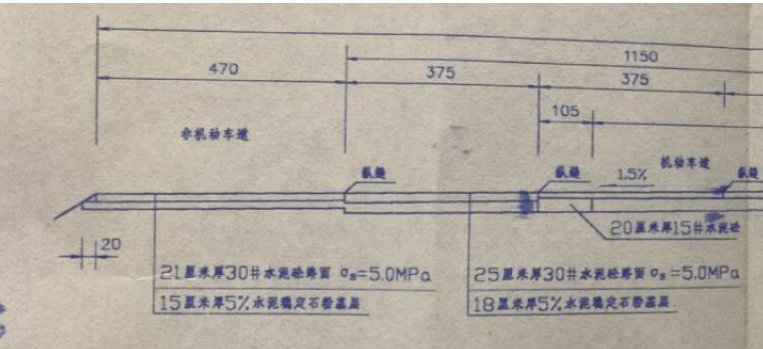
二、路况调查

2.1 原有路面修建养护历史和路面结构

国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程，起点位于国道 G325 线恩平市与开平市交界处，起点桩号 K142+840，路线由北至南经过南塘村、堡城村、江洲、君堂镇，终点位于君堂镇，终点桩号为 K150+750，路线全长 7.91km。

本项目现状为水泥混凝土路面。根据收集到的竣工图资料，该段公路从 1994 年改建至今，除日常养护外，未再进行规模的改建或改造。同时根据现场调查，旧路 K142+840-K145+000 左幅、K146+100~K147+000 段左幅合计 3.06km 于 2015 年加铺 4cm 厚的沥青砼罩面处理。经查阅竣工图，现有公路的路面结构如下：

位置	行车道	非机动车道（硬路肩）
面层	25cm 30#水泥砼面层	21cm 30#水泥砼面层
基层	18cm5%水泥稳定碎石基层	15cm5%水泥稳定碎石基层
底基层	不详	不详



国道 G325 线恩平段是恩平市内重要交通通道，连接开平市、同时也是沿线区域及城区与深海高速联系的重要通道。由于该段公路改建后至今已有 20 多年，除日常养护外，未再进行改建或改造。随着社会经济的发展，该段线路车流量迅速增长，路面出现了不同程度的病害，具体表现为局部路段平整度欠佳，混凝土路面出现纵向横向裂缝、断板、错台现象。

为深入贯彻省委省政府交通运输工作部署，认真落实 2022 年全国、全省交通运输工作会议精神，切实提升我省普通国道路况水平，转变多年来“重建轻养”的传统管理思维和技术手段，省公路事务中心组织开展我省普通国道“十四五”预防养护及功能性修复养护工程，大力推行公路预防性养护，提升路面技术状况，提高公路养护管理水平，打造广东特色公路养护品牌。

国道 G325 线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程（二期），位于广东省江门恩平市，项目起点位于君堂镇，是连接恩平与各乡镇的重要通道，在恩平市公路交通运输网中占据重要位置，本项目的建设将大大改善区域出行舒适度，提高公路使用寿命，减少后期养护的综合成本，提升路面性能。本项目已纳入《2022 年度广东省普通国省道路面预防养护及功能性修复养护工程规划项目库》。



图 2-1 项目起点（与开平交界处）图 2-2 沿线桥梁（浦桥）



图 2-3 现状路面（纵向裂缝）图 2-4 沿线桥梁（马坦桥）



图 2-5 沿线交通标志牌图 2-6 路基断面图



图 2-7 沿线沥青路段 1 图 2-8 沿线沥青路段 2



图 2-9 现状旧路病害图 2-10 项目终点（君堂镇）

2.2 路况检测与评价

2022 年 7 月，北京新桥技术发展有限公司对江门恩平市国道 G325 线 K142+840~K150+750 段路面使用性能进行评价，指标包含路面破损、平整度、车辙和跳车四项技术内容。

2.2.1 路面破损状况调查

本次公路技术状况检测方式为人工调查结合设备检测。路面破损采用多功能道路检测车结合人工调查的方式，双向分车道各车道的路面存在的主要病害类型、程度以及出现的范围或数量。平整度、车辙和跳车采用多功能道路检测车方式双向分车道采集数据。

2.2.1.1 计算及评价方法

(1) 路面损坏状况指数（PCI）

依据路段破损状况调查得到病害类型、轻重程度和密度等，采用《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）计算出检测路段的路面损坏状况指数（PCI）和路面破损率（DR），以此来确定路面损坏状况等级，并按照路面损坏等级进行路段划分。

路面损坏状况指数 PCI 的计算公式：

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1} \tag{2-1}$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^{i_0} w_i A_i}{A} \tag{2-2}$$

式中：DR—路面破损率，为各种损坏的折合面积之和与路面调查面积之百分比；

A_i —第 i 类路面损坏面积(m^2)；

A —调查的路面面积（调查长度与有效面宽度之积， m^2 ）；

w_i —第 i 类路面损坏面积的权重，沥青路面按表 2-1 取值；

a_0 —沥青路面采用 15.0，水泥混凝土路面采用 10.66，沙石路面采用 10.10；

a_1 —沥青路面采用 0.412，水泥混凝土路面采用 0.461，沙石路面采用 0.487；

i —考虑损坏程度（轻、中、重）的第 i 项路面损坏类型；

i_0 —包含损坏程度（轻、中、重）的损坏类型总数，沥青路面取 21。

(2) 路面平整度（RQI）

路面行驶质量指数采用 RQI 指标进行评价，路面平整度是影响行驶质量的一项重要因素，因此 RQI 指标被定义为路面平整度的函数，具体计算方法如下：

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 IRI}} \tag{2-3}$$

式中：

IRI —— 国际平整度指数，m/km；

模型参数，对于一级公路 $a_0 = 0.026$ ， $a_1 = 0.65$ ，其它等级公路

a_0, a_1 —— $a_0 = 0.0185$ ， $a_1 = 0.58$

(3) 路面车辙用路面车辙深度指数（RDI）评价，按式（2-4）计算。

$$RDI = \begin{cases} 100 - a_0 RD & (RD \leq RD_a) \\ 90 - a_1 (RD - RD_a) & (RD_a < RD \leq RD_b) \\ 0 & (RD > RD_b) \end{cases} \tag{2-4}$$

式中：

- RD —— 车辙深度，mm；
- RD_a —— 车辙深度参数， $RD_a=10\text{mm}$ ；
- RD_b —— 车辙深度限值， $RD_b=40\text{mm}$ ；
- a_0, a_1 —— 模型参数， $a_0=1.0$ ， $a_1=3.0$ 。

（4）路面跳车指数 PBI 主要根据路面纵断面高差进行计算，要用 PBI 指标进行评价，按式（2-4）计算：

$$PBI=100-\sum_{i=1}^{i_0}a_iPB_i$$

(2-4)

式中：

- PB_i —— 第 i 类程度的路面跳车；
- a_i —— 第 i 类程度的路面跳车单位得分，按照下表规定取值；
- i —— 路面跳车类型；
- i_0 —— 路面跳车类型总数，取 3。

表 2.2-4 水泥混凝土路面损坏类型和换算系数

类（ i ）	损坏名称	损坏程度	权重 W_i （人工调查）	换算系数 W_i （自动化检测）	计量单位（m2）
1	破碎板	轻	0.8	1.0	面积
2		重	1.0		
3	裂缝	轻	0.6	10	长度×1.0m
4		中	0.8		
5		重	1.0		
6	板角断裂	轻	0.6	1.0	面积 m²
7		中	0.8		
8		重	1.0		
9	错台	轻	0.6	10	长度×1.0m
10		重	1.0		
11	唧泥	/	1.0	10	长度×1.0m
12	边角剥落	轻	0.6	10	长度×1.0m

类（ i ）	损坏名称	损坏程度	权重 W_i （人工调查）	换算系数 W_i （自动化检测）	计量单位（m2）
13		中	0.8		
14		重	1.0		
15	接缝料损坏	轻	0.4	6	长度×1.0m
16		重	0.6		
17	坑洞	/	1.0	1.0	面积
18	拱起	/	1.0	1.0	面积
19	露骨	/	0.3	0.3	面积
20	修补	/	0.1	0.1（0.2）	面积或长度×0.2m （块状修补换算系数 0.1, 条状修补换算系数

表 2.2-6 公路技术状况评价等级和评价标准

评价等级	优	良	中	次	差
PQI	≥90	≥80，<90	≥70，<80	≥60，<70	<60
PCI	≥90	≥80，<90	≥70，<80	≥60，<70	<60
DR 沥青路面	≤0.4	>0.4，≤2.0	>2.0，≤5.5	>5.5，≤11.0	>11.0
DR 水泥路面	≤0.8	>0.8，≤4.0	>4.0，≤9.5	>9.5，≤18.0	>18.0
RQI 沥青路面	≥90	≥80，<90	≥70，<80	≥60，<70	<60
RQI 水泥路面	≥88	≥80，<88	≥70，<80	≥60，<70	<60
IRI 一级公路沥青路面	≤2.3	>2.3，≤3.5	>3.5，≤4.3	>4.3，≤5.0	>5.0
IRI 一级公路水泥路面	≤2.5	>2.5，≤3.5	>3.5，≤4.3	>4.3，≤5.0	>5.0
RDI	≥90	≥80，<90	≥70，<80	≥60，<70	<60
RD	≤10	>10，≤13.3	>13.3，≤16.7	>16.7，≤20	>20
PBI	≥90	≥80，<90	≥70，<80	≥60，<70	<60

2.2.1.2 路面损坏状况评价

本次路面损坏状况调查采用路面损坏状况指数（PCI）进行评价。采用人工评测方法。

结合路面破损情况和使用现状的不同，本次路况调查及评价以长度 1000m 作为状况调查及评价单位，并按左、右幅分车道进行路面破损状况调查、数据统计、分析及评价。

表 4.1-3K142+840~K150+750 段路面损坏状况指数 PCI 评价结果汇总

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PCI	评定等级
-----	----	------	------	------	------	-----	------

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PCI	评定等级
上行	第一车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	67.23	次
上行	第一车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	64.57	次
上行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	71.47	中
上行	第一车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	85.39	良
上行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	84.40	良
上行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	95.93	优
上行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	88.91	良
上行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	78.63	中
上行	第二车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	59.05	差
上行	第二车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	62.13	次
上行	第二车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	68.60	次
上行	第二车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	76.16	中
上行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	78.90	中
上行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	83.72	良
上行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	73.96	中
上行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	77.23	中
上行	第三车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	58.44	差
上行	第三车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	61.92	次
上行	第三车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	64.34	次
上行	第三车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	75.14	中
上行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	71.30	中
上行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	91.10	优
上行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	88.52	良
上行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	91.25	优
下行	第一车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	81.01	良
下行	第一车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	96.82	优
下行	第一车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	84.72	良
下行	第一车道	144.000	145.000	沥青路面	一级公路	68.29	次
下行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	84.99	良
下行	第一车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	87.60	良
下行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	96.25	优
下行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	91.56	优
下行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	84.96	良
下行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	85.83	良
下行	第二车道	142.840	144.000	沥青路面	一级公路	76.82	中
下行	第二车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	54.41	差
下行	第二车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	82.07	良
下行	第二车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	85.70	良
下行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	90.34	优
下行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	89.30	良
下行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	80.32	良
下行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	93.07	优
下行	第三车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	38.08	差
下行	第三车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	86.52	良
下行	第三车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	52.88	差
下行	第三车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	44.53	差
下行	第三车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	78.02	中
下行	第三车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	86.04	良
下行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	88.76	良

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PCI	评定等级
下行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	91.74	优
下行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	98.46	优
下行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	93.52	优

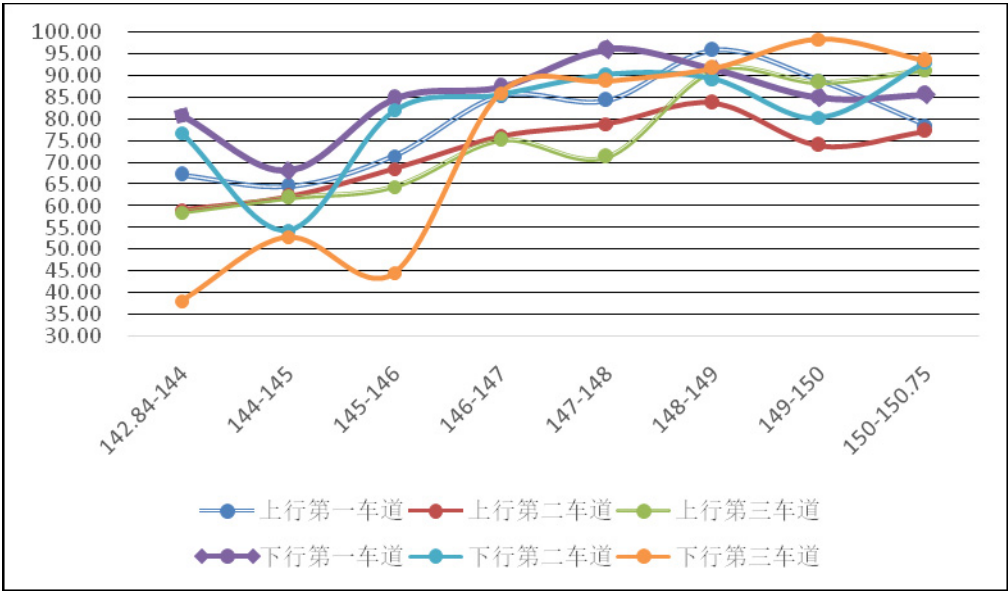


图 4.1-6 上下行各车道路面损坏状况指数 PCI 评价统计图

K142+840~K150+750 段路面损坏状况指数 PCI 平均值为 78.67，评定为“中”，优良路率为 53.43%，次差路率为 26.00%。

按上、下行统计,K142+840~K150+750 段上行均值为 75.76,评定为“中”,优良路率为 32.66%,次差路率为 35.74%。下行均值为 81.16,评定为“良”,优良路率为 74.21%,次差路率为 16.27%。下行方向路面损坏状况优于上行方向。

2.2.1.3 路面平整度评价

本次对该路段采用多功能道路检测车的方式检测，检测车道为全线逐车道检测，按左右幅分车道进行评定，路表 4.2-2K142+840~K150+750 段路面平整度 RQI 评价结果汇总

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	RQI	评定等级
上行	第一车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	81.92	良
上行	第一车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	85.86	良
上行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	84.41	良
上行	第一车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	86.98	良
上行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	87.56	良
上行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	87.69	良
上行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	78.21	中
上行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	78.73	中
上行	第二车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	82.32	良
上行	第二车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	87.80	良
上行	第二车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	83.91	良
上行	第二车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	87.27	良
上行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	89.31	良

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	RQI	评定等级
上行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	87.01	良
上行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	68.75	次
上行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	75.47	中
上行	第三车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	81.76	良
上行	第三车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	86.56	良
上行	第三车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	84.08	良
上行	第三车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	86.99	良
上行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	87.67	良
上行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	86.12	良
上行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	72.67	中
上行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	73.33	中
下行	第一车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	91.30	优
下行	第一车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	56.61	差
下行	第一车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	86.91	良
下行	第一车道	144.000	145.000	沥青路面	一级公路	91.57	优
下行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	82.22	良
下行	第一车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	89.77	良
下行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	86.42	良
下行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	87.17	良
下行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	75.17	中
下行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	83.36	良
下行	第二车道	142.840	144.000	沥青路面	一级公路	80.50	良
下行	第二车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	76.84	中
下行	第二车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	81.12	良
下行	第二车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	84.98	良
下行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	86.66	良
下行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	88.73	良
下行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	75.62	中
下行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	84.31	良
下行	第三车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	86.65	良
下行	第三车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	48.58	差
下行	第三车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	86.36	良
下行	第三车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	83.62	良
下行	第三车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	81.00	良
下行	第三车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	87.55	良
下行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	85.71	良
下行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	88.36	良
下行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	75.01	中
下行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	83.76	良

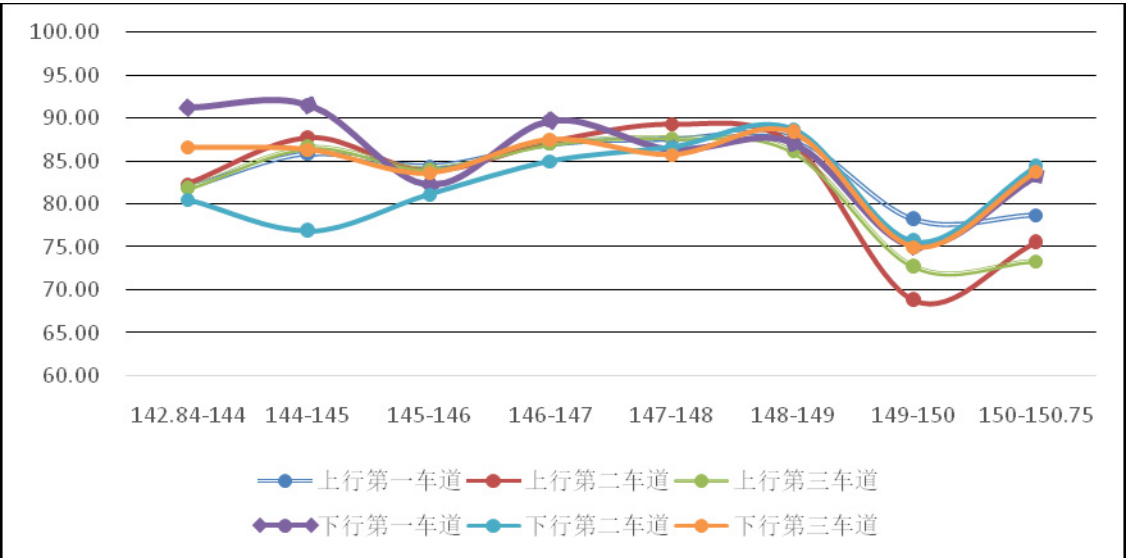


图 4.2-3 上下行各车道路面平整度 RQI 评价统计图

K142+840~K150+750 段路面平整度 RQI 平均值为 82.47，评定为“良”，优良路率为 82.30%，次差路率为 2.53%。

按上、下行统计,K142+840~K150+750 段上行均值为 83.02,评定为“良”,优良路率为 77.88%，次差路率为 4.21%。下行均值为 82.00，评定为 “良”，优良路率为 82.72%，次差路率为 0.84%。上、下行方向路面平整度状况相近。

2.2.1.5 路面跳车评价

（1）K142+840~K150+750 段

本次对该路段采用多功能道路检测车的方式检测，检测车道为全线逐车道检测，按左右幅分车道进行评定，路面跳车 PBI 结果见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1K142+840~K150+750 段路面跳车 PBI 评价结果汇总

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PBI	评定等级
上行	第一车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第一车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第一车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	100	中
上行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	100	中
上行	第二车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第二车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第二车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第二车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	100	次
上行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	100	中
上行	第三车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	100	良

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PBI	评定等级
上行	第三车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第三车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第三车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	100	良
上行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	100	中
上行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	100	中
下行	第一车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	100	优
下行	第一车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	100	差
下行	第一车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	100	良
下行	第一车道	144.000	145.000	沥青路面	一级公路	100	优
下行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第一车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	100	良
下行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	100	中
下行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第二车道	142.840	144.000	沥青路面	一级公路	100	良
下行	第二车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	100	中
下行	第二车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第二车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	100	良
下行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	100	中
下行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第三车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	100	良
下行	第三车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	100	差
下行	第三车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	100	良
下行	第三车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	100	良
下行	第三车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第三车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	100	良
下行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	100	良
下行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	100	中
下行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	100	良

K142+840~K150+750 段路面跳车 PBI 平均值为 100，评定为“优”，优良路率为 100%，无次差路段。

按上、下行统计，K142+840~K150+750 段上行均值为 100，评定为“优”，优良路率为 100%，无次差路段。下行均值为 100，评定为“优”，优良路率为 100%，无次差路段。上、下行方向路面跳车状况均较好。

2.2.1.5 路面技术状况指数（PQI）

本次对该路段采用多功能道路检测车结合人工调查的方式检测，检测车道为全线逐车道检测，按左右幅分车道进行评定，路面技术状况指数（PQI）结果见表 4.5-7 及图 4.5-5 所示。

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PQI	评定等级
上行	第一车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	75.77	中
上行	第一车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	75.60	中
上行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	78.95	中
上行	第一车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	87.54	良
上行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	87.19	良
上行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	93.64	优
上行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	86.58	良
上行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	81.04	良
上行	第二车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	71.36	中
上行	第二车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	74.89	中
上行	第二车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	77.19	中
上行	第二车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	82.51	良
上行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	84.71	良
上行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	86.63	良
上行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	75.12	中
上行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	79.17	中
上行	第三车道	142.840	144.000	水泥路面	一级公路	70.83	中
上行	第三车道	144.000	145.000	水泥路面	一级公路	74.36	中
上行	第三车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	74.88	中
上行	第三车道	146.000	147.000	水泥路面	一级公路	81.85	良
上行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	79.95	中
上行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	90.43	优
上行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	84.51	良
上行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	86.25	良
下行	第一车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	88.24	良
下行	第一车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	83.77	良
下行	第一车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	88.86	良
下行	第一车道	144.000	145.000	沥青路面	一级公路	83.70	良
下行	第一车道	145.000	146.000	水泥路面	一级公路	85.73	良
下行	第一车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	90.44	优
下行	第一车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	93.39	优
下行	第一车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	91.03	优
下行	第一车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	83.37	良
下行	第一车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	86.58	良
下行	第二车道	142.840	144.000	沥青路面	一级公路	82.96	良
下行	第二车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	72.48	中
下行	第二车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	83.75	良
下行	第二车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	88.03	良
下行	第二车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	90.19	优
下行	第二车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	90.30	优
下行	第二车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	80.94	良
下行	第二车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	90.92	优
下行	第三车道	142.840	143.000	沥青路面	一级公路	70.26	中
下行	第三车道	143.000	143.100	水泥路面	一级公路	75.37	中
下行	第三车道	143.100	144.000	沥青路面	一级公路	76.02	中
下行	第三车道	144.000	144.900	沥青路面	一级公路	71.83	中
下行	第三车道	144.900	146.000	水泥路面	一级公路	81.46	良
下行	第三车道	146.000	147.000	沥青路面	一级公路	89.57	良

上下行	车道	路段起点	路段终点	路面类型	技术等级	PQI	评定等级
下行	第三车道	147.000	148.000	水泥路面	一级公路	88.99	良
下行	第三车道	148.000	149.000	水泥路面	一级公路	91.53	优
下行	第三车道	149.000	150.000	水泥路面	一级公路	90.81	优
下行	第三车道	150.000	150.750	水泥路面	一级公路	90.99	优

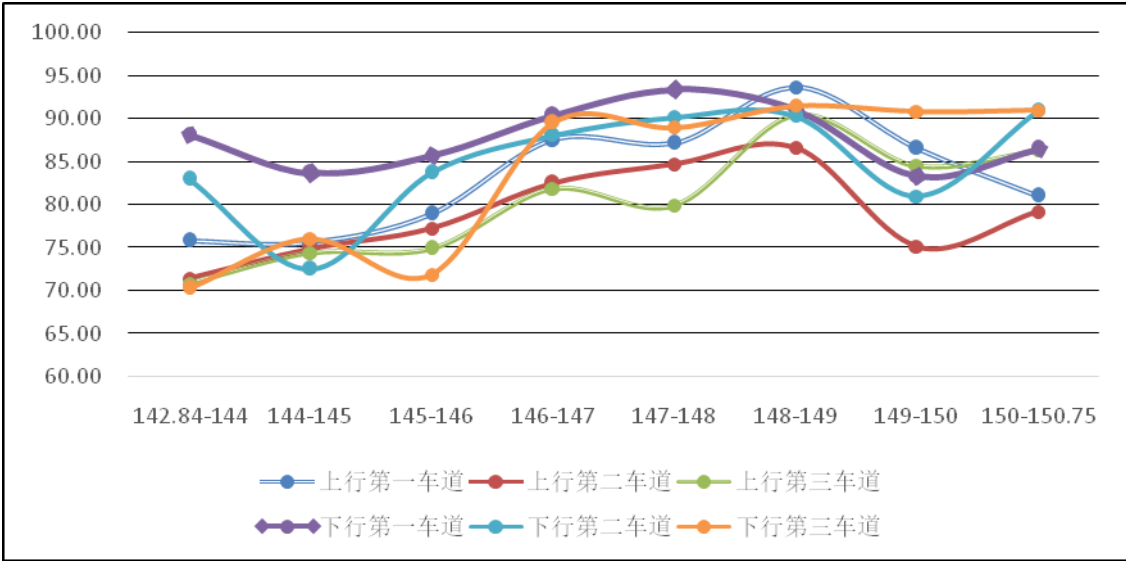


图 4.5-5 上下行各车道路面技术状况指数 PQI 评价统计图

K142+840~K150+750 段路面技术状况指数 PQI 平均值为 83.12，评定为“良”，优良路率为 67.99%，无次差路段。

按上、下行统计,K142+840~K150+750 段上行均值为 80.87,评定为“良”,优良路率为 48.46%,无次差路段。下行均值为 85.05，评定为“良”，优良路率为 87.53%,，无次差路段。下行方向路面技术状况优于上行方向。

2.2.1.6 评价结果

本项目路段的路面技术状况评定结果如表 2.2-12 所示。

表 2.2-12 水泥路面分项指标统计表

评价指标	优（km）	良（km）	中（km）	次（km）	差（km）
PQI/路面技术状况指数	20.500	47.550	23.830	5.000	0
PCI/路面损坏状况指数	28.500	28.700	18.700	12.660	8.320
RQI/路面行驶质量指数	3.000	71.530	21.250	1.000	0.100
PBI/路面跳车指数数	96.880	0	0	0	0

（1） K142+840~K150+750 段路面损坏状况指数 PCI 平均值为 78.67，评定为“中”，优良路率为 53.43%，次差路率为 26.00%。

（2） K142+840~K150+750 段路面平整度 RQI 平均值为 82.47，评定为“良”，优良路率

为 82.30%，次差路率为 2.53%。

（3） 路面跳车 PBI 平均值为 100，评定为“优”，优良路率为 100%，无次差路段。

（4） K142+840~K150+750 段路面技术状况指数 PQI 平均值为 83.12，评定为“良”，优良路率为 67.99%，无次差路段。

2.2.2 路面破损主要类型

1、水泥路面病害类型

从调查的结果来看，水泥路面板表面损坏的各种情况都存在，其中以纵、横向裂缝和边角剥落为主要病害。表面损坏一般有以下几种情况：

（1）纹裂、网裂、板面起皮和剥落。由于施工时过度抹面、养护不及时等原因导致路面板表层出现的浅而细或发丝状的表面裂纹和网状裂纹。

（2）麻面、露骨。由于混凝土离析导致路面板表面结合料磨失，成片或成段路面板呈现过度的粗糙表面或者骨料裸露。

（3）磨光。由于集料耐磨性差导致水泥混凝土路面板在车轮荷载作用的重复辗磨后，表明磨光，抗滑性能下降。

（4）坑槽、孔洞。由于集料含泥量过大等原因导致面层骨料局部脱落孔洞、坑槽。



图7-1 下行路段第二车道横向裂缝、破碎板

图7-2下行路段第一车道纵向裂缝

			
图7-3下行路段第一车道纵向裂缝	图7-4下行路段第二车道纵向裂缝	图7-9下行路段第二车道破碎板	图7-10下行路段第一车道破碎板
			
图7-5上行路段第一车道纵向裂缝	图7-6 上行路段第三车道破碎板	图7-13 上行方向第一和第二车道处错台	图7-14 上行第一和第二车道处横向裂缝
			
图7-7上行路段第二车道边角剥落	图7-8 下行路段第二车道破碎板	图7-17 下行第三车道纵向裂缝	图7-18下行第三车道纵向裂缝细部图

2.3 路况评价结论

本项目内K142+840~K150+750段的路面技术状况指数PQI均值为83.12，评价为“良”，其分项指标路面损坏状况指数PCI均值为78.67，评价为“良”、路面平整度RQI均值为82.47，评价为

“良”。其中，水泥砼路面主要病害以纵横向裂缝、边角剥落及破碎板为主，沥青路面病害主要以纵横向反射裂缝为主，其次则为修补，坑槽和松散比例较少。

2.4 路面损坏原因分析

根据路面检测结果，结合现场实际调查，经过综合分析，造成路面损坏有如下主要原因：

1、交通量大，交通组成复杂，重载车多

本项目位于恩平山市境内，是恩平市内重要交通通道，连接蓬江区、同时也是沿线区域及县城与沈海高速联系的重要通道，随着社会经济的发展，沿线交通量增加、重车增多，加上现在大型货车存在严重超载的实际情况，重车车辆长期重复作用是路面表面功能降低的一个主要原因。交通流组成见表 2.2-9，历年各类车数量分布见图 2-29。

表 2.2-9 本项目路段交通流组成表（辆/日）

小货	中货	大货	特大货	集装箱	小客	大客	摩托车	摩拖拉机	折算成小客车
2365	809	2542	2090	411	16375	422	5831	0	44050

交通量调查资料显示，本项目交通组成中以小客车为主，占交通量组成的 37.2%，大货车、特大货车也占有一定比列，同时摩托车占比也比较高，说明该路段重车荷载较大，混合交通干扰较多。

2、原设计水泥板强度偏低

旧路建设时，受当时项目资金、交通量需求限制，原设计的水泥混凝土路面面层材料采用 25cm 厚 30#混凝土，强度较低，且基层、底基层厚度不足，而该项目沿线有较多特大货车通行，已不能满足现状交通荷载的要求。根据交通量调查结果本项目为重交通等级，在重交通荷载作用下，旧路面逐渐出现沉陷和磨光等病害。所以，旧路面结构强度偏低是路面表面功能降低的原因之一。

三、路面设计

3.1 设计原则和路面选型

1、设计思想

根据本项目交通量轴载及公路的性质、使用要求，结合气候、水文、地质、土质、材料，遵循因地制宜、合理选材、方便施工并满足路面强度、刚度、耐久性，水稳性的要求进行路面设计，本项目采用沥青混凝土路面加铺方案。

2、主要指标

- （1）自然区划：IV7 区。
- （2）设计年限：沥青砼路面 5 年。
- （3）标准轴载：BZZ-100。
- （4）沥青路面设计年限内一个车道的累计当量标准轴次：1.9×10⁶ 次，设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车的交通量为 18×10⁶（辆），本项目交通等级为重交通。

3、设计依据

- （1）《公路沥青路面设计规范》JTG D50-2017
- （2）《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40-2011
- （3）《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004
- （4）《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）
- （5）《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ073.1-2001）
- （6）《公路路面基层施工技术细则》JTG/F20-2015
- （7）《公路工程集料试验规程》JTJ E42-2005
- （8）《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20-2011
- （9）《公路土工合成材料应用技术规范》JTJ/T019-98
- （10 《广东省公路路面典型结构应用技术指南（试行）》（广东省交通厅粤交科函[2008]1597 号）
- （11）《广东省公路水泥混凝土养护技术指南（试用）》（广东省交通运输厅 2010）
- （12）《广东省高等级公路沥青路面施工技术指南（试用）》（广东省交通运输厅 2010）

3.2 路面病害处治设计

3.2.1 旧水泥砼路面修复处理方案

加铺层铺筑前应更换破碎板，修补和填封裂缝，磨平错台，压浆填封板底脱空，清除旧水泥混凝土面层表面的松散碎屑、油迹和轮胎擦痕，剔除接缝中失效的填缝料和杂物，并重新封缝。

1、换板：损坏严重的旧混凝土路面板，如出现板块破碎、角隅断裂，沉陷、掉边、缺角等病害板，采用破碎机(液压镐)凿除，挖除旧板后铺筑新板。清除旧板时，宜以一块路面板为最小单位。①对于旧砼面板厚 25cm 路段，如旧基层保持完好，无开裂松散现象，可利用旧基层，只补回面板；路面基层破损，则挖除原基层，铺筑 18cm 厚 C15 贫砼基层，然后铺筑 25cm 厚水泥混凝土面层(表面拉毛),且需切纵横缝（可与原接缝对齐），切缝深度不小于 1/3 板厚；。②对于旧

硬路肩砼面板为 21cm 路段，旧路结构为 21cm 砼面板+15cm 基层+底基层。如仅有 21cm 砼面板损坏，则更换 21cm 砼面板；旧路 21cm 砼面板+ 15cm 基层均损坏，则更换为 21cm 砼面板+ 15cmC15 贫砼基层。在凿除旧板时宜切缝后采用液压镐凿除，靠近好板的 50cm 应采用人工风镐破除，以免影响相邻板块，凿除时应注意控制破碎机风炮头的力度和密度，碎块不宜太碎，以尽量保护基层及周边混凝土路面、钢筋。对于破碎后的混凝土板碎块应及时清理运走，基层经清理整平并夯压密实后，及时铺筑回填，以防雨水浸泡基层。铺筑新板时，应选用早期强度高、后期强度稳定且收缩性小的混凝土，并按要求掺外加剂以控制凝结时间，防止过早凝结或影响开放时间。

2、脱空板处理：施工时，应对全线直接加铺面层路段及维持旧路标高利用路段的路面板（好板）进行逐板弯沉检测，探明具体脱空板的位置并进行标注，对脱空板进行钻孔压浆。对于中等脱空、严重脱空及唧泥的板块应采用板下封堵的方法进行高压压浆处理。板底压浆是在面板底部脱空处钻孔，通过孔洞利用高强压力将流质材料压入脱空空袭，流质材料凝固后产生一定的强度，对面板产生均匀承托的作用，达到稳固板块的目的。压浆材料宜采用水泥粉煤灰砂浆，为达到压浆过程中不离析、不泌水，必须注重压浆原材料的选择。宜选用 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥作压浆拌和物中的胶凝材料。粉煤灰能与水泥的水化产物进行二次水化反应，使硬化结构物更致密，强度更高且收缩率更小。此外，由于原状粉煤灰具有优良的颗粒外形与级配组成，因而非常适合用作浆液组成材料。压浆时采用：定位一>钻孔一>制浆->压浆->压浆孔封堵的工艺流程。压浆完成后的板块应禁止车辆通行，待强度达到 3MPa 以上时方可开发交通。旧砼路面处治完毕后，应对旧砼路面进行弯沉值检测，要求处治后主车道旧砼路面板边实测弯沉的控制值为：20（0.01mm）。

3、错台处理：由基层过软引起的错台，应首先处理基层，以防止进一步不均匀沉陷，处理方法与板底脱空处理基本相同。接缝稳固且错台量小于 1cm 的，可不予处理；对于错台量大于 1cm 的错台应将较高一侧的板块边缘 50cm 范围内，按斜度铣刨削平至下沉板边缘齐平。如果接缝不稳固，则按弯沉控制，进行处理。

4、抗裂贴补强处理：若面板上仅有一条重度裂缝，采用 50cm 宽抗裂贴贴缝进行处理。

5、一般接缝、裂缝处理：沥青加铺层施工前，旧路面的纵横向接缝及路面裂缝应检查，对有问题纵横向接缝采用清缝机清缝并灌入改性乳化沥青封缝处理。对单条中等轻微的裂缝清缝后采用改性乳化沥青灌缝。清缝要干净、无杂物，灌缝要饱满。对于张口宽度大于 1m 的较宽纵向接缝采用清缝机清缝后填入 AC-5 砂粒式沥青混凝土。

6、旧板铣刨打毛处理：为使旧混凝土板与沥青层有更好的粘结，避免引起沥青加铺层的推移，对旧水泥砼路面上的新铺沥青砼罩面路段，罩面前应将旧水泥路面进行铣刨打毛处理（深

0.5~1cm）。新沥青砼罩面前应将原旧沥青薄层罩面铣刨挖除，在铣刨旧沥青面层的同时应铣刨打毛原水泥砼面板（深 0.5~1cm），对其下的旧水泥面板视病害情况进行灌缝、换板、压浆、植筋等修复处理后，才能再次加铺新的沥青砼罩面。

7、条铺抗裂贴：为延缓加铺后沥青面层反射裂缝的发展，在加铺沥青面层前对水泥路面的纵横向接缝跨缝条铺抗裂贴。

3.3 路面罩面设计

3.3.1 上阶段方案设计批复意见

本工程位于江门恩平市，总体呈东西走向。路段起于恩平蒲桥，起点桩号 K142+840，终至君堂镇，终点桩号 K150+750；路线长 7.91km。

工程在既有公路基础上实施，维持既有一级公路技术等级标准，根据省《2021 年公路养护统计年报》，既有路面结构类型为水泥混凝土，设计速度 80km/h，具体技术等级标准如下：

（一）K142+840-K149+200 段，长 6.36km，双向六车道，路基宽 33m，铺筑路面宽 30.9m。

（二）K149+200-K150+750 段，长 1.55km，双向四车道，路基宽 23.5m、铺筑路面宽 21.4m。

横断面具体布置按部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）有关规定，在下阶段确定。

原则同意采用沥青混凝土路面，面层厚 5cm。路面设计方案应综合利用既有路面结构，采取循环再生利用等工程措施，环保、经济、合理地确定。同时，综合统筹顺接路肩和桥梁高程，尽可能方便沿线群众出行。

执行情况：按审查意见执行，施工图设计对铣刨旧路材料回收集中处理，用于低等级道路改造；增加桥头、平面交叉、道口接顺设计图。

3.3.2 主要路面材料

1、面层

上面层采用改进型级配 GAC 改性沥青混凝土 GAC-13C，沥青采用 SBS 改性沥青。广东省大部分地区雨量大，雨期长，路表易出现水损害等病害；夏季气温高，持续时间长，对沥青混合料高温稳定性要求高，为探究出适合于广东地区特点的沥青混合料级配，广东省前后展开一系列的试验路试验研究，仔细研究级配曲线的变化，对沥青混合料的密水能力，均匀特征以及粗集料的嵌挤程度的影响，最终以“获得密水，均匀(力争达到骨架密实状态)的沥青混合料”为第一目的，尽可能消减细集料比例，增大粗集料含量为设计原则，敲定中面层以及下面层沥青混凝土的级配上下限，最终提出改进型级配 GAC。改进型级配 GAC 沥青混合料具有好的密水性，抗滑性能和高温稳定性，同时改进型级配 GAC 沥青混合料均与性很好，目前在广东省内得到了推广应用，并取得了良好效果，减少了沥青路面水损害的发生，调查发现使用 GAC 型抗滑

磨损层的路段，由于其构造深度较大，对行车安全起到一定保障作用。改进型 GAC 级配沥青路面高温稳定性能得到普遍的提高并且不发生离析、透水等引起的水稳定性不足和耐久性下降的现象。

2、防水粘结及延缓反射裂缝措施

为了加强沥青路面与下承层（旧水泥路面、基层）之间的整体粘结，改善结构的受力状态，减少水损坏，处理好沥青层之间以及与基层之间的粘结问题十分必要。考虑在沥青路面与下承层（旧水泥路面、基层）之间设置改性沥青防水粘结层。改性沥青防水粘结层主要起防水、加强层间结合和应力吸收层的作用。

改性沥青防水粘结层的设置方法：在旧水泥路面板（或基层）顶面，采用同步碎石封层车同时洒布热改性沥青和单粒径碎石。SBS 改性沥青洒布量为 2.2~2.4kg/m²，碎石撒布量：采用 9.5~13.2mm 的单一粒径的干净、干燥碎石，碎石的用量为满铺一层用量的 60~70%。碎石需经过拌合楼除尘和干燥处理。

用 SBS 改性沥青做防水层使上覆沥青混凝土下部形成富沥青层，同时其下部还有一层薄沥青膜。富沥青层与薄沥青膜一起共同形成一个粘结防水层，防水效果好。另外，改性沥青防水层弹性恢复也比较好，可显著减轻下层或上层裂缝对它的破坏作用，且可起到应力吸收层（膜）的作用，延缓基层（或路面板）裂缝所引起的反射裂缝。

3、其他技术要求和措施

（1）上面层采用 SBS 的 I-D 级改性沥青，其基质沥青应采用 70 号 A 级道路石油沥青；下面层应采用 70 号 A 级道路石油沥青。沥青砼面层所用石料应采用两级破碎，其中路面表面层所用石料至少最后一级为反击式破碎机生产。

（2）上下层之间洒 SBS 改性乳化沥青粘层油，粘层油采用的改性沥青与上面层要一致，主要提高界面粘结能力和渗入到路面结构内部。

（3）对原有混凝土面板的各种病害需要进行处理，处理方案将根据实际情况予以确定。但原有混凝土板上的板缝必须处理，清除里面的杂物，并用改性乳化沥青填封。此外，混凝土板面上铺设沥青混凝土之前必须洒改性沥青防水粘结层。

（4）提高沥青混凝土高温稳定性

- 1）提高混合料石料的技术性能，如：针片状含量不大于 10%；
- 2）采用碎石含量较高的沥青混凝土级配；
- 3）提高现场压实度的控制要求，达到 98%以上，对于密实度型型沥青混合料现场空隙率不大于 6%；
- 4）采用水泥代替矿粉。

3.2.3 路面罩面方案设计

本项目在现有公路基础上进行路面养护工程。维持现有一级公路技术标准，设计速度为 80km/h，路基宽度 23.5m、33m，路面宽 21.4m、30.9m。全线加铺 5cm 改性沥青混凝土。

根据旧路的路况，并结合材料的采用情况，本项目路面结构层设计方案汇总如下。

（1）对于旧路为水泥砼路面路段，先根据旧路面具体病害情况对旧水泥路面进行修复处治（如换板、灌缝、压浆等措施）后，在其上加铺沥青砼面层。结构为：5cm 厚细粒式改性沥青混凝土(GAC-13C)+改性沥青防水粘结层+旧砼面板或修复处治后的面板（如换板、灌缝、压浆、铣刨打毛等措施）。

表 3-1 旧路水泥砼路面加铺沥青砼面层路面结构

结构层次	厚度 (cm)	材料类型
面层	5	细粒式改性沥青砼 GAC-13C
调平层		细粒式改性沥青砼 GAC-13C（与面层同时施工）
防水粘结层		抗裂贴+SBS 改性沥青防水粘结层
旧路结构	25/21	C30 水泥砼
旧路结构	18/15	水泥稳定碎石/水泥砼面板
旧路结构		

四、材料及施工要求

4.1 沥青面层

4.1.1 沥青混凝土技术要求

4.1.1.1 沥青技术要求

沥青面层各层沥青均应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)中“道路石油沥青技术要求”。行车道上面层选用SBS（I-D型）改性沥青，下面层沥青采用普通70号A级沥青。所用沥青指标应符合下表的要求：

表 4-1 道路石油沥青技术要求

指 标	单位	等级	70 号	试验方法
针入度（25℃， 5s， 100g）	0.1mm		60~80	T0604
针入度指数 PI		A	-1.5~+1.0	T0604
软化点（R&B），不小于	℃	A	46	T0606
60 ℃动力粘度，不小于	Pa·s	A	180	T0620
15 ℃延度，不小于	cm	A	100	T0605
10℃延度，不小于	cm	A	15	T0605
蜡含量（蒸馏法），不大于	%	A	2.2	T0615

闪点，不小于		℃		260	T0611
溶解度，不小于		%		99.5	T0607
密度（15℃）		g/cm³		实测记录	T0603
薄膜加 热实验 TFOT 后	质量变化，不大于	%		±0.8	T0610 或 T0609
	残留针入度比（25℃），不小于	%	A	61	T0604
	残留延度（10℃），不小于	cm	A	6	T0605

表4-2 SBS（I-D型）改性沥青技术要求

指 标	单位	SBS 类（I 类）I-D	试验方法
针入度（25℃， 5s，100g）	0.1mm	40～60	T0604
针入度指数 PI，不小于		0	T0604
延度 5℃，5cm/min，不小于	cm	20	T0605
软化点（TR&B），不小于	℃	60	T0606
运动粘度 135℃，不大于	Pa·s	3	T0625、T0619
闪点，不小于	℃	230	T0611
溶解度，不小于	%	99	T0607
弹性恢复 25℃，不小于	%	75	T0662
贮存稳定性离析，48h 软化点差，不大于	℃	2.5	T0661
TFOT（或 RTFOT）后残留物			
质量变化，不大于	%	±1.0	T0610 或 T0609
针入度比 25 ℃，不小于	%	65	T0604
延度 5℃，不小于	cm	15	T0605

4.1.1.2 集料技术要求

1、粗集料

考虑到当地材料的特点，路面面层所用石料可以考虑采用花岗岩石料作为面层材料，但应通过室内试验分析，改善混合料的水稳定性。

混合料的石料应采用两级破碎，其中路面表面层所用石料至少最后一级为反击式破碎机生产。石料必须由具有生产许可证的采石场生产或施工单位自行加工。

石料的有关技术标准依照《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40—2004）中的有关规定。

表 4-3 沥青面层粗集料技术要求

指标	具体要求		试验方法
	表面层	其他层	
压碎值（或冲击值） 不大于，%	26	28	T0316-94
洛杉矶磨耗损失， 不大于，%	28	30	
表观相对密度 不小于，t/m3	2.6	2.5	T0304-94
吸水率 不大于，%	2.0	3.0	T0305-94

对沥青粘附性 不小于	5 级	4 级	JTJ052-93 T0616
坚固性 不大于，%	12	12	T0314-94
细长扁平颗粒含量 不大于，%	15	18	T0312-94 T0311-94
泥土含量（〈0.075mm）不大于，%	1	1	T0310-94
软石含量 不大于，%	3	5	T0320-94
石料磨光值（PSV） 不小于	42		T0321-94
磨耗值（道瑞法）（AAV） 不大于	14		T0323-94

粗集料与沥青的粘附性：上面层不小于 5 级，中下面层不小于 4 级；当粘附性不满足要求时可掺加水泥（或消石灰、抗剥落剂等）、采用碱性细集料等措施，掺加剂量由沥青混合料的水稳定性试验确定。上面层用粗集料的磨光值 PSV 不小于 42。

2、细集料

沥青路面的上面层细集料采用机制砂。中下面层细集料采用 20%石屑+80%机制砂。细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当的颗粒级配，其质量及规格应满足下表的要求。

表4-4 沥青混合料用细集料质量技术要求

项目	单位	质量要求	试验方法
表现相对密度，不小于	t/m3	2.50	T0328
坚固性（>0.3mm部分），不小于	%	12	T0340
含泥量（小于0.075mm的含量），不大于	%	3	T0333
砂当量，不小于	%	60	T0334
亚甲蓝值，不大于	g/kg	25	T0346
棱角性（流动时间），不小于	s	30	T0345

沥青混凝土用细集料规格应根据集料种类分别满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 4.9.3～表 4.9.4 的规定。

3、填料

沥青混合料中矿粉填料建议全部用 42.5 级水泥代替，对水泥的类型不做规定，可采用普通硅酸盐水泥、矿渣水泥和粉煤灰水泥等。

4、沥青混凝土的级配范围

根据以往同类地区工程的经验，本项目的各层沥青混合料均采用适应广东地域特点的改进型GAC级配，沥青混凝土的级配范围见下表。

表 4-5 GAC 沥青混凝土级配范围表

混合料类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）
-------	---------------------

		26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
GAC-13C	上限				100	75	45	35	25	17	14	10	7
	下限				95	55	24	15	12	8	5	5	3
	中值				97.5	65	34.5	25	18.5	12.5	9.5	7.5	5

上面层GAC-13C的混合料应至少由四档矿料组成：0～3mm、3～5mm、5～10mm和10～18mm。筛分范围符合表4-6、20的要求。

表 4-6 上面层粗集料筛分范围要求

规格名称	公称粒径(mm)	通过下列筛孔(mm) 的质量百分率(%)						
		19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
S9F	10～18	100	90~100	-	-	-	-	-
S12	5～10			100	90～100	0～15	0～5	-
S14	3～5				100	90～100	0～15	0～3

表 4-7 上面层细集料筛分范围要求

规格名称	公称粒径(mm)	通过下列筛孔(mm) 的质量百分率(%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0～3		100	80～100	50～80	30～55	15～35	10～25	8～12

4.1.1.3 沥青混合料技术指标

1、混合料马歇尔击实试验

面层沥青混合料，混合料马歇尔击实试验均为两面各击实75次。

表 4-10 沥青混合料击实温度

沥青类型	改性沥青	70 号沥青
击实温度	155～160℃	140～145℃

2、混合料的设计孔隙率

本路段面层沥青混合料均为密实型沥青混凝土，最佳油石比根据混合料马歇尔击实试验（每面75次）的孔隙率（蜡缝法测定）而确定。设计孔隙率为：

表 4-11 沥青混合料设计孔隙率一览表

级配类型	GAC-13C
设计空隙率	4%

施工时，沥青砼面层的现场孔隙率均不大于4%。

3、密级配混合料高温稳定性指标

面层的沥青混合料均需要进行车辙试验，动稳定度(60℃,0.7MPa时)面层不小于3200次/mm

（改性沥青）。

4、密级配混合料水稳定性指标

面层混合料均需要进行水稳定性试验，残留稳定度要求为大于 85%；冻融劈裂要求为于 80%，。

5、沥青混合料渗水系数要求： 面层≤200ml/min。

6、沥青面层平整度要求：国际平整度指数 IRI<2.0m/km，面层σ<1.2mm、。

7、沥青面层抗滑性能要求：横向力系数 SFC60≥54，路面宏观构造深度 TD≥0.7mm。

8、其他各项指标应满足现行规范要求。

4.1.1.4 防水粘结层

防水粘结层设置在水泥板和面层之间，采用SBS改性沥青，SBS含量4%～4.5%。

改性沥青防水粘结层的设置方法：在旧水泥路面（或基层）顶面，用专用沥青洒布车洒布热的SBS改性沥青，洒布量为2.2～2.4kg/m²，并立即撒布9.5～13.2mm的单粒径的干净、干燥碎石，碎石的粉尘含量应不大于0.8%，当气温较低时，应对碎石进行加热处理。碎石的用量为满铺一层用量的60～70%（约8～10kg/m²），使均匀撒布的碎石间均有空隙(即都能看到沥青)，立即用轮胎压路机碾压1～2遍。

防水粘结层使上覆沥青混凝土下部形成富沥青层，同时其下部还有一层薄沥青膜。富沥青层与薄沥青膜一起共同形成一个粘结防水层，防水效果好。另外，防水粘结层弹性恢复也比较好，可显著减轻下层或上层裂缝对它的破坏作用，且可起到应力吸收层（膜）的作用，延缓路面板（或基层）裂缝所引起的反射裂缝。

喷洒防水粘结层沥青前，下层表面不应有任何细土薄层、松散颗粒和尘土。必要时，应采用清扫和冲洗措施，并待下层表面干燥后再喷洒粘层沥青。

洒铺防水层和摊铺其上的面层沥青混合料的时间间隔应尽可能缩短，此间隔时间不应超过1天。

改性沥青防水粘结层必须采用同步碎石封层车施工，同时洒布热改性沥青和单粒径碎石。改性沥青粘层油所使用的基质沥青标号与上下面层相同，也为70号A级道路石油沥青。SBS改性沥青洒布量为2.2～2.4kg/m²，碎石撒布量：采用9.5～13.2mm的单一粒径的干净、干燥碎石，碎石的用量为满铺一层用量的60~70%。碎石需经过拌合楼除尘和干燥处理。

在本工程防水层或防水粘结层的施工中，由于对沥青洒布量和碎石洒布量的精度和均匀性要求较高，且面层厚度较薄，防水粘结层要求必须采用专业的施工机械（同步碎石封层车）和专业施工队伍进行施工，以确保质量。

4.1.2 沥青面层施工要求

1、沥青路面的施工工艺流程

旧面板处理（换板、压浆、灌缝）→利用高压风枪（风镐）清洁水泥面板→改性沥青防水粘结层→面层沥青混合料的摊铺碾压。

2、室内试验

施工前，应进行三阶段配合比设计。

第一阶段：主要试验内容是现场各种原材料的质量检测，包括沥青指标、石料的技术指标、矿料的筛分级配。根据现场混合料的级配情况和设计级配的要求进行掺配，验证级配的可行性。

第二阶段：进行目标配合比设计。根据确定的原材料和级配要求进行配合比设计，对0.3cm以下的细料应通过0.075mm的筛，以模拟拌和楼除尘效果。

第三阶段：生产配合比设计，该阶段配合比设计除了调整拌和楼的热料仓比例外，还应应对抽提仪器的误差、拌和楼油石比的误差进行标定。

工地实验室应能满足混合料配合比设计的实验要求。

3、拌和场

拌和楼的拌和能力大于120吨/小时，并带有储料仓，储料仓的容量应大于60吨。冷料仓之间必须用隔板隔开。间歇式拌和机，要求冷料仓、热料仓各4个，并自动控制数量和温度。

在正式生产前拌和楼应进行调试，一方面是保证各种机械能正常运转，另一方面对拌和楼各个计量装置进行标定。如拌和楼的电子称和各种筛子的孔径，都应由当地计量部门进行标定，并出具标定证书。

改性沥青的加热温度：180℃～190℃；普通沥青的加热温度：180℃～190℃，矿料的加热温度比沥青的加热温度高10℃。改性沥青混凝土的出厂温度185℃～190℃；普通沥青混凝土的出厂温度165℃～175℃。贮存温度降低不超过10℃(需开始进入贮料仓的混合料温度应接近高限)。

考虑到马歇尔试验的击实功与现场碾压的压实功的差异，在混合料实际生产时的油石比应比马歇尔试验确定的油石比降低0.3%左右。

4、摊铺碾压

摊铺机具有自动找平设备。沥青混凝土的摊铺温度不低于150℃。应设专人指挥料车及时后退到摊铺机前和及时卸料。摊铺作业过程中，分料室中的沥青混合料应保持不低于螺旋分料器的轴顶。

压路机包括轮胎压路机2台（20吨以上）；双钢轮压路机4台，其中两台为重型压路机（静压10～15吨），两台为轻型压路机（6～10吨）。

应严格按照先前确定的碾压程序进行碾压，现场应设专人指挥碾压，记录碾压次数。终压温度不低于80℃。

对于表面层沥青混合料的现场压实度不应小于98%，现场孔隙率不大于6%。对于下面层沥青混合料的现场压实度不应小于97%，现场孔隙率不大于6%。

雨天以及气温低于10℃时不得铺筑沥青混合料。

5、施工抽检

在施工过程中，现场应进行以下试验以控制施工质量：

- （1）抽提筛分试验，每500米不少于3个样本；
- （2）车辙试验：面层混合料都应进行车辙试验。现场成型混合料试件，每种混合料每天应不少于三个车辙试样。
- （3）混合料水稳性试验包括残留稳定度和冻融劈裂试验。面层混合料都应进行试验，每种混合料每天不应少于4个样本。
- （4）钻芯试验，每种混合料每天不应少于2个样本。钻芯试样晾干后采用蜡缝法测定密度。

6、施工组织设计

本项目部分路段交通繁忙的城镇路段，施工受到交通和气候条件（降水）的严重影响，为了确保施工质量，对施工组织设计提出如下要求：

- （1）先进行旧路处治，保证进行下面层（或调平层）施工时有一个稳固、平整、干净、干燥的基本面。
- （2）完成上述工作后，先喷洒改性沥青粘层油并撒布碎石，做防水粘结层，并接着铺设下面层沥青混合料（间隔时间不超过1天），铺完下面层后方可临时开放交通。
- （3）对于单独设置沥青混凝土调平层的路段，调平层施工结束后，立刻洒粘层油，铺完下面层后方可临时开放交通。
- （4）如不能保证上、下两层面层连续摊铺，可先施工下面层后，临时开放交通。在下次铺筑上面层前，应用水冲洗干净已铺好的下面层，并保证其表面清洁干燥，然后铺洒粘层油，再铺设上面层，这期间不能开放交通。

4.2 水泥混凝土面层

4.2.1 水泥混凝土技术要求

水泥混凝土面层要求抗弯拉强度不小于5.0MPa。

4.2.1.1 水泥技术要求

水泥强度及化学物理指标要求见下表：

表 4-16 面层水泥混凝土用水泥各龄期的实测强度值

混凝土设计弯拉强度标准值	5.0		试验方法
龄期(d)	3	28	——
水泥实测抗折强度(MPa)，≥	4.5	7.5	GB/T 17671
水泥实测抗压强度(MPa)，≥	17.0	42.5	GB/T 17671

表 4-17 面层水泥混凝土用水泥的成分要求

水泥成分	极重、特重、重交通路面	试验方法
熟料游离氧化钙含量（%）≤	1.0	GB/T 176
氧化镁含量（%）≤	5.0	
铁铝酸四钙含量（%）	15.0~20.0	
铝酸三钙含量（%）≤	7.0	
三氧化硫含量 ^a （%）≤	3.5	
碱含量 Na ₂ O+0.658K ₂ O（%）≤	0.6	
氯离子含量 ^b （%）≤	0.06	
混合材种类	不得掺窑灰、煤矸石、火山灰、烧黏土、煤渣，有抗盐冻要求时不得掺石灰岩粉	

注：^a三氧化硫含量在硫酸盐腐蚀场合为必测项目，无腐蚀场合为选测项目。
^b氯离子含量在配钢筋混凝土与钢纤维混凝土面层中为必测项目，水泥混凝土面层为选测项目。

表 4-18 面层水泥混凝土用水泥的物理指标要求

水泥物理性能		极重、特重、重交通荷载等级	试验方法
出磨时安定性		雷氏夹和蒸煮法检验均必须合格	JTG E30 T0505
凝结时间（h）	初凝时间≥	1.5	
	终凝时间≤	10	
标准稠度需水量（%）≤		28.0	
比表面积（m²/Kg）		300~450	JTG E30 T0504
细度（80μm 筛余）%≤		10.0	JTG E30 T0502
28d 干缩率（%）≤		0.09	JTG E30 T0511
耐磨性（Kg/m²）		2.5	JTG E30 T0510

4.2.1.2 集料技术要求

1、粗集料

面层粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石，并应符合下表的规定。本项目一级公路面层混凝土用粗集料质量不应低于下表中Ⅱ级的要求，碾压混凝土及贫混凝土基层可使用Ⅲ级粗集料。具体技术指标见下表所示。

表 4-19 水泥混凝土面层粗集料质量标准

项	目	技术要求	试验方法
---	---	------	------

	I	II	III	
碎石压碎指标（%）≤	18.0	25.0	30.0	JTG/ E42 T0316
卵石压碎指标（%）≤	21	23.0	26.0	JTG/ E42 T0316
坚固性（按质最损失计）（%）≤	5.0	8.0	12.0	JTG/ E42 T0314
针片状颗粒含量(按质量计)（%）≤	8.0	15.0	20.0	JTG/ E42 T0311
含泥量（按质量计）（%）≤	0.5	1.0	2.0	JTG/ E42 T0310
泥块含量（按质量计）（%）≤	0.2	0.5	0.7	JTG/ E42 T0310
吸水率 ^a （按质量计算）（%）≤				JTG/ E42 T0307
有机物含量(比色法)≤	合格	合格	合格	JTG/ E42 T0313
硫化物及硫酸盐 ^b (按 SO ₃ 质量计%) ≤	0.5	1.0	1.0	GB/T 14685
洛杉矶磨耗损失 ^c （%）≤	28.0	32.0	35.0	JTG/ E42 T0317
岩石抗压强度（MPa） ^b ≥	岩浆岩不应小于 100MPa；变质岩不应小于 80MPa；水成岩不应小于 60MPa			JTG/ E41 T0221
表观密度≥	2500kg/m³			JTG/ E42 T0308
松散堆积密度≥	1350kg/m3			JTG E42 T0309
空隙率（%）≤	47			JTG E42 T0309
磨光值 ^c （%）	35.0			JTG E42 T0321
碱集料反应 ^b	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应			JTG E42 T0325

注：^a有抗冻、抗盐抗冻要求时。应检验粗集料吸水率；
^b硫化物及硫酸盐含量、碱活性反应、岩石抗压强度在粗集料使用前应至少检验一次；
^c洛杉矶磨耗损失、磨光值仅在要求制作露石水泥混凝土面层时检测。

粗集料级配，用做路面和桥面混凝土的粗集料不得使用不分级的统料，应按最大公称粒径的不同采用2～4个单粒级的集料，并掺配使用。粗集料的合成级配及单粒级级配范围应符合下表的要求。高速公路、一级公路混凝土路面使用的粗集料碎石最大公称粒径不宜大于26.5mm。碎石中粒径小于75μm的石粉含量不宜大于1%。

表 4-20 粗集料的级配范围

粒径 级配		方孔筛尺寸（mm）							
		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5
		累计筛余（以质量计）（%）							
合成级配	4.75-16	95-100	85-100	40-60	0-10	-	-	-	-
	4.75-19	95-100	85-95	60-75	30-45	0-5	0	-	-
	4.75-26.5	95-100	90-100	70-90	50-70	25-40	0-5	0	-
	4.75-31.5	95-100	90-100	75-90	60-75	40-60	20-35	0-5	0
单粒级级配	4.75-9.5	95-100	80-100	0-15	0	-	-	-	-
	9.5-16	-	95-100	80-100	0-15	0	-	-	-

	9.5-19	-	95-100	85-100	40-60	0-15	0	-	-
	16-26.5	-	-	95-100	55-70	25-40	0-10	0	-
	16-31.5	-	-	95-100	85-100	55-70	25-40	0-10	0

2、细集料

细集料采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂。本项目一级公路混凝土路面使用的天然砂的质量标准不应低于下表规定的Ⅱ级要求。碾压混凝土及贫混凝土基层可使用Ⅲ级砂。特重、重交通混凝土路面使用河砂，砂的硅质含量应不低于25%。细集料的技术指标见下表所示。

表 4-21 天然砂的质量标准

项 目	技术要求			试验方法
	I	II	III	
坚固性（按质量损失计%）≤	6.0	8.0	10.0	JTG E42 T0340
含泥量（按质量计）（%）≤	1.0	2.0	3.0	JTG E42 T0333
氯离子含量 ^a （按质量计）（%）≤	0.02	.03	0.06	GB/T 14684
云母（按质量计%）≤	1.0	1.0	2.0	JTG E42 T0335
有机物含量(比色法)	合格	合格	合格	JTG E42 T0336
硫化物及硫酸盐 ^a （按含 SO3 质量计%）≤	0.5	0.5	0.5	JTG E42 T0341
轻物质（按质量计%）≤	1.0	1.0	1.0	JTG E42 T0338
泥块含量（按质量计）（%）≤	0	0.5	1.0	JTG E42 T0335
海砂中的贝壳类物质含量（按质量计）（%）≤	3.0	5.0	8.0	JGJ 206
吸水率（%）≤	2.0			JTG E42 T0330
结晶态二氧化硅含量 ^b （%）≥	25.0			JTG E42 T0324
表观密度≥	2500kg/m3			JTG E42 T0328
松散堆积密度≥	1400kg/m3			JTG E42 T0331
空隙率≤	45%			JTG E42 T0331
碱活性反应 ^a	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应			JTG E42 T0325

注：s 碱活性反应、氯离子含量、硫化物及硫酸盐含量天然砂使用前至少应检验一次。

细集料的级配要求应符合下表的规定，面层水泥混凝土使用的天然砂细度模数宜在2.0~3.7之间。

表4-22 天然砂的推荐级配范围

砂分级	细度模数	方筛孔尺寸（mm）							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30	0.15	0.075
		通过各筛孔的质量百分率（%）							
粗砂	3.1~3.7	100	90~100	65~95	35~65	15~30	5~20	0~10	0~5
中砂	2.3~3.0	100	90~100	75~100	50~90	30~60	8~30	0~10	0~5

细砂	1.6~2.2	100	90~100	85~100	75~100	60~84	15~45	0~0	0~5
----	---------	-----	--------	--------	--------	-------	-------	-----	-----

4.2.1.3 水

- （1）饮用水可直接作为混凝土搅拌和养护用水。
- （2）非饮用水应进行水质检验，并应符合下表规定，还应与蒸馏水进行水泥凝结时间与水泥胶砂强度的对比试验; 对比试验的水泥初凝与终凝时间差均不应大于30min，水泥胶砂3d和28d强度不应低于蒸馏水配制的水泥胶砂3d和28d强度的90%。

表 4-23 非饮用水质量标准

项目	钢筋混凝土及钢纤维混凝土	素混凝土	试验方法
PH 值≥	5.0	4.5	JGJ 63
Cl ⁻ 含量（mg/L）≤	1000	3500	
SO ₄ ²⁻ 含量（mg/L）≤	2000	2700	
碱含量（mg/L）≤	1500	1500	
可溶物含量（mg/L）≤	5000	10000	
不溶物含量（mg/L）≤	2000	5000	
其他杂质	不应有漂浮的油脂和泡沫；不应有明显的颜色和异味		

4.2.1.4 外加剂

面层水泥混凝土外加剂质量除应符合国家和行业现行相关标准外，尚应符合下表规定，各项性能的检验方法应符合现行《混凝土外加剂》（GB 8076）的规定。

表 4-24 混凝土外加剂产品的技术性能指标

试验项目		普通减水剂	高效减水剂	早强减水剂	早强高效减水剂	引气早强高效减水剂	缓凝高效减水剂	缓凝减水剂	引气减水剂	引气高效减水剂	引气缓凝高效减水剂	早强剂	缓凝剂	引气剂
减水率（%），≥		8	15	8	15	15	15	8	12	18	18	—	—	8
泌水率比（%），≤		100	90	95	90	95	100	100	80	90	80	100	100	80
含气量（%）		≤4.0	≤3.0	≤4.0	≤3.0	≥3.0	≤4.5	≤5.5	≥3.0	≥3.0	≥3.0	—		≥3.0
凝结时间（min）	初凝	-90~-+120	-90~-+120	-90~-+90	-90~+90	-90~+90	>+90	>+90	-90~-+120	-60~+90	>+90	-90~-+90	>+90	-90~-+120
	终凝												—	
抗压强度比（%）≥	1d	—	140	135	140	135	—	—	—	—	—	135	—	—
	3d	115	130	130	130	130			115	120		130	100	95
	7d	115	125	110	125	110	125	115	110	115	120	110	110	95
	28d	110	120	100	120	100	120	110	100	105	125	100	110	90
弯拉强度比（%）≥	1d	—	—	130	135	130	—	—	—	—	—	130	—	—
	3d	—	125	120	125	120	—	—	—	120	—	120	—	—
	28d	105	115	105	110	110	115	105	110	115	110	100	105	105

试验项目	普通 减水剂	高效 减水剂	早强 减水剂	早强高 效减水剂	引气早 强高效 减水剂	缓凝 高效 减水剂	缓凝 减水剂	引气 减水剂	引气高 效减水剂	引气 缓凝 高效 减水剂	早强 剂	缓凝 剂	引气剂
收缩率比（%） 28d, ≤	125	125	130	130	120	125	125	120	120	120	130	125	120
磨耗量（Kg/m²） ≤	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5

注：除含气量外，表中所列数据为掺外加剂混凝土与基准混凝土的差值或比值。

引气剂与各种引气型减水剂含量 1h 最大经时损失应小于 1.5%。

凝结时间之差质量标准中的“-”号表示提前，“+”表示延缓。

弯拉强度比仅用于路面混凝土时检验。

磨耗量仅用于路面与桥面混凝土时检验。

外加剂产品出厂报告中应标明其主要化学成分和使用注意事项。面层水泥混凝土的各种外加剂应经有相应资质的检测机构检验合格，并提供检验报告后方可使用。

外加剂产品应使用工程实际采用的水泥、集料和拌和用水进行试配，检验其性能，确定合理掺量。

外加剂复配使用时，不得有絮凝现象。应使用工程实际采用的水泥、集料和拌和用水进行试配，确定其性能满足要求后方可使用。

各种可溶外加剂均应充分溶解为均匀水溶液，按配合比计算的剂量加入。

采用作水溶的粉状外加剂时，应保证其分散均匀、搅拌充分，不得结块。

滑模摊铺施工的水泥混凝土面层宜采用引气高效减水剂；高温施工混凝土拌合物的初凝时间短于 3h 时，宜采用缓凝引气高效减水剂；低温施工混凝土拌合物终凝时间长于 10h 时，宜采用早强引气高效减水剂。

有抗冰冻、抗盐冻要求时，各级公路水泥混凝土面层及暴露结构物混凝土应掺入引气剂；无抗冻要求地区的二级及二级以上公路水泥混凝土面层宜掺入引气剂。

处在海水、海风、氯离子环境或冬季撒除冰盐的路面或桥面钢筋混凝土、钢纤维混凝土中可掺用或复配阻锈剂。阻锈剂产品的质量标准、检验方法及应用技术应符合现行《钢筋阻锈剂应用技术规程》（JGJ/T 192）的规定。

4.2.1.5 钢筋

水泥混凝土、钢筋混凝土及连续配筋混凝土面层所用钢筋、钢筋网、传力杆、拉杆等应符合国家和行业现行相关标准的规定。

钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀。配筋混凝土路面与桥面用钢筋宜采用环

氧树脂涂层或防锈漆涂层等保护措施。

传力杆应无毛刺，两端应加工成圆锥形或半径为 2~3mm 的圆倒角。

胀缝传力杆应在一端设置镀锌钢管冒或塑料套帽，套帽厚度不应小于 2.0mm，并应密封不透水，套帽长度宜为 100mm，套帽内活动空隙长度宜为 30mm。

传力杆钢筋应采取喷塑、镀锌、电镀或涂防锈漆等防锈措施，防锈层不得局部缺失。拉杆钢筋应在中部不小于 100mm 范围内采取防锈漆等防锈措施。

4.2.1.6 接缝材料

本项目旧路面板在进行病害处治后加铺沥青面层，路面在使用多年后，下面层水泥板接缝料缺失较严重，在处治水泥板过程中计划对下面层板接缝清缝后灌入改性乳化沥青，起到封缝填充作用。

4.2.2 水泥混凝土面层养生

面层养生应合理选择养生方式，保证混凝土强度增长的需要，防止养生过程中产生微裂纹与裂缝。本项目**混凝土面层采用养护剂加覆膜养生**。先喷洒养护剂，及时洒水保湿，然后覆盖节水保湿养护膜养生。

1、养生材料

水泥混凝土面层用养护剂应采用石蜡、适宜高分子聚合物与适量稳定剂、增白剂经胶体磨制成水乳液，不得采用以水玻璃为主要成分的养护剂。养护剂宜为白色胶体乳液，不宜为无色透明的乳液。养护剂的质量应符合下表规定。

表4-25 养护剂的质量标准

项目		一级品	试验方法
有效保水率（%）≥		90	JT/T 522
弯拉强度比 ^a	7d	95	
	28d	95	
磨损量 ^b （Kg/m²）		3.0	
含固量 ^c （%）≥		20.4 ^c	
干燥时间（h）≥		4	
成膜后浸水溶解性		养生期内溶	
成膜耐热性		合格	

注：a路面应检测弯拉强度比，其他结构应检测抗压强度比。

b磨损量对有耐磨性要求的面层为必检项目。

c当所使用的高分子养护剂的有效保水率大于90%时，该值可为15.0。

使用养护剂时，一级公路水泥混凝土面层应使用满足一级品要求的养护剂。

水泥混凝土面层用节水保湿养护膜应由高分子吸水保水树脂和不透水塑料面膜制成，其质量应符合下表规定。

表4-26 节水保湿养护膜的质量标准

节水保湿养护膜的性能			节水保湿养护膜养生水泥混凝土面层的性能			试验方法
软化温度（℃）≥		70	3d有效保水率（%）≥		95	
0.006~0.02mm厚面膜的水蒸气透过量（g/（m²·d））≤		47	一次性保水时间（d）≥		7	
拉伸强度（MPa）≥	双层膜	14	用养护膜养生混凝土抗压强度比（%）（与标养比）≥	3d	95	
	单层膜	12		7d	95	
纵、横向直角撕裂强度（KN/m）≥		55	用养护膜养生混凝土弯拉强度比（%） ^a （与标养比）≥	3d	95	
芯膜厚度（mm）		0.08~0.10		7d	95	
面膜厚度（mm）		0.12~0.15				
长度允许偏差（%）		±1.5	保温性（膜内温度与外界环境温度之差）（℃）≥		4	
芯膜宽度		不允许负偏差	单位面积吸蒸馏水量（Kg/m²）≥		0.5	
面膜、芯膜外观		干净、整齐，无破损	养护膜养生混凝土磨耗量（Kg/m²）≤		2.0	

注：^a当节水保湿养护膜用于水泥混凝土路面工程时，应检测磨耗量和弯拉强度比。

高温期施工，宜选用白色反光膜的节水保湿养护膜，低温期施工时，宜选用黑色或蓝色吸热面膜的产品。

2、施工要求

（1）养护剂的喷洒应符合下列规定：

1）喷洒应均匀，喷洒后的表面不得有颜色差异。成膜厚度应满足产品要求，并足以形成完全密闭水分的薄膜。

2）养护剂的喷洒在表面抗滑纹理做完后即刻进行。刚铺筑的湿软混凝土面层遭遇刮风或暴晒天气，摊铺现场水分蒸发率接近0.50Kg/（h·m²），开裂风险较大时，可提前喷洒养护剂养生。

3）喷洒高度宜控制在0.10~0.30m之间。现场风大时，可采用全断面喷洒机贴近路面喷洒的方式喷洒。

4）养护剂的现场平均喷洒剂撤宜在试验室测试剂量基础上，一等品再增加不小于40%。

5）不得使用易被雨水冲刷掉的、阳光暴晒可融化的或引起表面开裂、卷起薄壳的养护剂。

（2）覆盖保湿养护膜应符合下列规定：

1）覆盖养生的初始时间，应为不压坏表面细观抗滑纹理的最短时间。

2）养护膜材料的最窄幅宽不宜小于2m。

3）两条膜层对接时，纵向搭接宽度不宜小于400mm。横向搭接长度不宜小于200mm。养生期同应始终保持薄膜完整盖满。

4）应有专人巡查养护膜覆盖完整情况。养生期间被掀起或撕破的养护膜、养生片材均应及时重新洒水，并完整覆盖。

5）当现场瞬间风力大于4级时，宜在养护膜表面罩绳网或土工格栅，并压牢固，防止养护膜被大风吹破。

（3）实测混凝土强度大于设计强度的80%后，可停止养生。不同气温条件下混凝土面层的最短养生龄期可参照下表。

表 4-27 不同气温条件下最短养生龄期参考表

养生期间日平均温度（℃）	水泥混凝土、配筋混凝土、隔离式加铺层
5~9	21
10~19	14
20~29	10
30~35	7

（4）面层养生初期，人、畜、车辆不得通行，达到设计弯拉强度40%后，可允许行人通行。

（5）面层达到设计弯拉强度后，方可开放交通。

4.3 贫混凝土基层

贫混凝土作为基层材料，抗压强度等级为C15。贫混凝土基层7天抗压强度的代表值要求不小于10Mpa，28天抗压强度的代表值要求不小于15Mpa，28天弯拉强度不小于2.5MPa。

粗集料的最大粒径不超过31.5mm，可使用符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）表3.3.1中III级粗集料。

细集料可使用符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）表3.4.2中III级要求的天然砂。

贫砼基层的配合比试验严格按照《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG F30-2003）

中的要求进行。

每块板的尺寸一般情况下可划分为长度不大于5米，宽度不大于4.5米，也可根据具体情况进行调整，板与板之间要锯缝，并且要用沥青填缝。

贫混凝土基层需锯切与面板接缝位置和尺寸相对齐的纵、横向接缝，切缝深度不小于5cm，并使用沥青灌缝。分幅施工时，纵向施工缝不必锯切，需在施工缝上半部涂满沥青，以利防水。

施工中，贫混凝土基层出现裂缝按《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG F30-2003）5.6.2条处理。

4.4 旧水泥路面病害处治

4.4.1 处治原则

1、为防止路段出现大面积的整体破坏，最大限度的利用现有完好的混凝土板，必须对现有的破碎板进行彻底处理，并修复其下部基层破坏。

2、对于已出现脱空病害的混凝土板，必须进行注浆处理，彻底填充下部空洞，防止混凝土板出现局部断裂病害。

3、对现有轻微裂缝必须进行处治，防止水分渗入，可以填充改性乳化沥青。

4、应对项目路段全线所有混凝土板接缝进行检查清理，对填缝料缺失的纵、横接缝重新填充填缝料，本项目水泥板作为下面层使用，填缝采用改性乳化沥青封水填充。原有充填饱满的接缝可不处理。

5、对沿线存在的纵向接缝张口较大纵向接缝（张口宽度超过 1cm），清缝机清缝后再填入 AC-5 砂粒式沥青混凝土。

4.4.2 处治方案

1、设计对象 A（破碎板）：
挖除现有混凝土板；

①对于旧路面板为 25cm 厚路段
若下部半刚性基层破坏严重，应挖除下部半刚性基层，重铺 C15 贫水泥混凝土基层；
若下部半刚性基层只发生局部松散破碎，则应清除破坏部分，采用 C15 贫混凝土填充至原基层表面，其上做单层沥青表处封层；

若仅有下部半刚性基层表面出现松散，可直接采用水泥砂浆填充并找平；
最后在基层表面加铺 25cm 厚 C40 水泥混凝土板；

②对于旧路面板为 21cm 厚路段
本项目旧路硬路肩路面板厚度为 21cm，为保证路肩与主车道标高顺接，本次换板按照旧板

尺寸。

2、设计对象 B（单条裂缝板）

若面板上仅有一条重度裂缝（缝宽大于 10mm），采用**改性乳化沥青灌缝后贴抗裂贴**处理。如有错台、脱空，则需先处理脱空（注浆法），然后灌缝贴抗裂贴。

若面板上仅有一条轻微或中等裂缝（缝宽小于 10mm），可采用**直接灌浆法或扩缝灌浆法**修复，灌浆材料可采用改性乳化沥青及改性沥青砂。

若存在严重裂缝的板块连续分布，应对其统一进行换板处理。

3、设计对象 C（受力板板边弯沉值>20，混凝土板底脱空）

受力板板边弯沉值>20，即视为混凝土板底脱空，对脱空板进行板底注浆。注浆材料采用水泥粉煤灰浆。水泥的种类通常选用普通硅酸盐水泥。

4、有问题的接缝

水泥混凝土路面的接缝，包括纵缝、横缝等，应进行检查清理，对填缝料缺失的接缝重新填充填缝料，填缝料可以采用改性乳化沥青。原有充填饱满的接缝可不处理。对沿线存在的纵向接缝张口较大纵向接缝（张口宽度超过 1cm），采用清缝机清缝后填入 AC-5 砂粒式沥青混凝土，再对其进行植筋补强。AC-5 矿料级配范围见下表。接缝补填的基本工艺要求包括：

清除旧填缝料和杂物，并将缝内灰尘吹净。

在填缝的同时，宜用铁钩来回钩动，以增加其与缝壁的粘结。

表 4-28 AC-5 矿料级配范围

级配类型		通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)												
		31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
砂粒式	AC-5						100	90-100	55-75	35-55	20-40	12-28	7-18	5-10

5、板角断裂或板边剥落修补

若存在板边剥落，应视严重病害程度不同，采用全深度修复或切割填充的工艺进行维修。
若存在板角断裂,应根据断裂面大小确定切割范围及深度;在新老混凝土之间应加设传力杆;然后采用快凝砂浆及快凝混凝土填塞。

6、加铺前水泥板接缝处理（条铺抗裂贴）

为延缓加铺后沥青路面反射裂缝的发展，在加铺前对水泥板纵横接缝条铺抗裂贴处理。抗裂贴铺设于旧路面板纵横接缝上，跨缝布设，缝两侧各宽 25cm，总宽 50cm，施工顺序为在板顶先铺抗裂贴，再撒铺改性沥青防水粘结层，再加铺沥青砼面层。

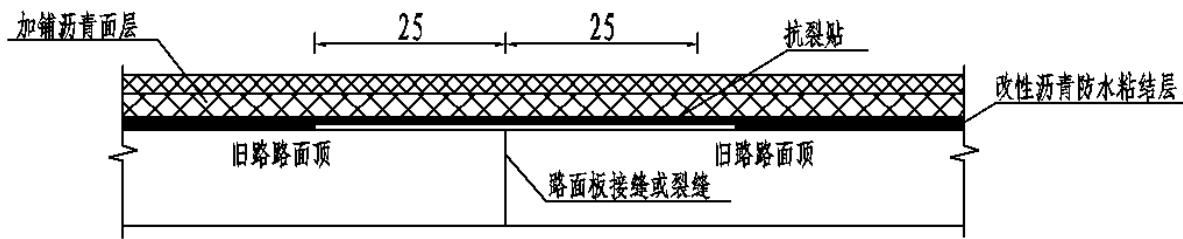


图 2-33 抗裂贴施工示意图

抗裂贴采用玻纤-高聚合物复合夹层抗裂贴（简称“玻纤-高聚物抗裂贴”），是由高强度耐高温、耐酸碱的玻璃纤维织物与沥青基的高分子聚合物及胎基复合而成的带状、自粘性层间抗裂、防水材料。

玻纤-高聚物抗裂贴采用常用规格的厚度 2.0mm，宽度为 50cm，单卷长度 20m。抗裂贴的技术指标应满足交通运输行业标准《沥青加铺层用聚合物改性沥青抗裂贴》（JT/T 971-2015）的要求，同时应满足下表的要求。

表4-41 路面层间玻纤-高聚合物复合夹层抗裂贴技术要求

技术指标		技术要求	检验方法
最大延伸率（纵）		≤10%	GB 18242-2000
最大延伸率（横）		≤10%	
最大拉力（纵）		≥40kN/m	GB 18242-2000
M 大拉力（横）		≥40kN/m	
软化点 （聚合物）	高温环境（≥38℃）	>85℃	JTG 052-2000
	常温环境（16～37℃）	80～84℃	
	低温环境（≤15℃）	75～79℃	
弹性恢复（聚合物）		≥75%	JTG 052-2000
织物耐高温性		>250℃	GB/T 328.11-2007
低温柔性		-20℃	GB 18242-2000
织物耐酸件		通过	JTG E50-2006
织物耐碱性		通过	
厚度		±0.15mm	GB 18242-2000
宽度		±10mm	GB 18242-2000
黏结强度（MPa）		≥0.2	JT/T 969-2015

施工工艺流程及要求：

①工艺流程：清缝→缝处理→铺设→压密→铺面层

②施工工序

A. 清缝

- a. 对于缝内潮湿的裂缝，须用液化气热气喷枪将缝内烘烤干燥；
- b. 若缝内有异物，须用铁钩清除；
- c. 若缝边松动，须将松动物清理至坚硬的缝边；

- d. 使用空压机将裂缝内及缝周围路表灰尘、杂物吹净。

B. 缝处理

- a. 对于宽度在≤1mm 的裂（接）缝，可不进行裂缝处理；
- b. 对于宽度在 2～3mm 的裂（接）缝，须用密封胶或热沥青填充密实 ；
- c. 对于宽度在>3mm、≤5mm 之间的裂（接）缝，须用密封胶或热沥青掺入中粗砂后填充密实；
- d. 对于宽度在>5mm 的裂（接）缝，须用密封胶或热沥青掺入石屑后填充密实；
- e. 缝处理后，先用灰刀将多余使用填充料铲除，使填充料略低于缝顶 0.5～1.0mm，最后用空压机将缝表及缝周围路表灰尘、杂物吹净并保持干燥。

C. 铺设

- a. 量测裂缝长度，并根据缝长裁剪与缝等长尺寸的抗裂贴；
- b. 揭去隔离膜后，将抗裂贴中心对准裂缝，沿缝一端向另一端缓慢粘贴，一边粘贴，一边用质量≥15kg 的手推铁辊同步滚压，排除空气；
- c. 检查粘贴质量，若有空鼓，须揭开并重新粘贴。

D. 压密

- a. 对于在坑槽中铺设贴的抗裂贴，需用平板夯或冲击夯缓慢夯压 2～3 遍，对于加铺面层前铺设在原路表的抗裂贴，需用 0.8t 小型钢轮压路机或双钢轮震动压路机沿纵、横两个方向缓慢静压 2～3 遍；
- b. 检查粘贴质量，若未压密，须进行补压。

E. 铺面层

按交通运输部《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中相关规定，摊铺、压实沥青混合料面层。

4.4.3 旧水泥路面病害处治施工方法

4.4.3.1 路面板脱空的判定

1、路表回弹弯沉检测

对全线直接加铺面层路段及维持旧路标高利用路段的路面板（好板）应进行逐板弯沉检测，判明脱空板的具体位置并进行标注。路表面弯沉采用贝克曼梁进行检测，检测项目为板边弯沉，即测未受荷、受荷板板边弯沉。检测时，测点和支点必须分别位于不同混凝土面板上。

板边弯沉指受荷板的回弹弯沉值，其值的大小能够直观的反映板角的承载能力，也是间接判断水泥混凝土面层板板底是否脱空的一个指标。根据《公路水泥混凝土路面养护技术规范》

（JTJ073.1-2001）规定，水泥混凝土面板脱空位置的确定可采用弯沉测定法，凡弯沉超过20（0.01mm）的，判定为路面板脱空。

（1）路面板逐板采用贝克曼梁进行弯沉检测，采用后轴重 10 吨、轮胎胎压 0.707MPa 的标准车。

（2）仅需测量相对完好的水泥混凝土板块，破碎严重、断裂板等需挖除处理的板块不予进行弯沉测量。

（3）弯沉检测应逐块板检测，检测位置为横向接缝两侧板边距板角 30~50mm 处，分别记录受力板弯沉及非受力板弯沉，凡弯沉超过 20（0.01mm）的，判定为路面板脱空。

（4）检测应准备至少 2 台 5.4m 长的贝克曼梁弯沉仪，有条件的情况下可准备 4 台。

（5）测量弯沉时，贝克曼梁的中间支点及百分表支座点，应与变位感应点保持相隔一道缝，尽可能落在交叉板上，不能落在同一块面板块上，待弯沉车驶离测试板块，方可读取百分表值；弯沉检测位置示意图如图 4-2。

（6）为避免温度梯度引起的板底脱空的影响，板角(边)弯沉测定应在白天进行。

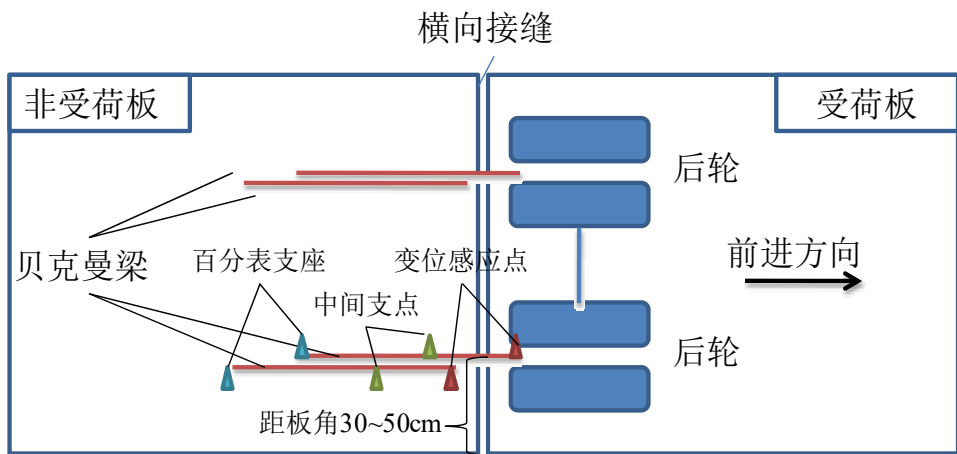


图 4-5 弯沉检测方法示意图



图 4-3 接缝传荷能力弯沉检测现场



图 4-4 贝克曼梁在受荷板与未受荷板上的布设

4.4.3.2 板底注浆

1、注浆材料（水泥粉煤灰浆）

对于板底存在脱空的水泥板，采用流动性高，具有一定微膨胀能力的水泥浆。进行注浆，其主要技术要求如下：

具有自流淌密实性；

早起具有一定微膨胀性能，砂浆 14d 水养护膨胀率大于 0.02%；

凝结时间适中，初凝时间不早于 2h，终凝时间不超过 3.5h；

早强度高，12h 抗压强度应达到 3.5MPa。

水泥浆由水泥、粉煤灰、外掺剂、水混拌而成，各材料要求如下：

水泥宜选用 42.5 号或 52.5 号普通硅酸盐水泥，水泥各项性能指标符合《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》（GB 175-1999）规定；

粉煤灰宜选用 II 级粉煤灰，其技术指标见下表。

表 4-30 II 级粉煤灰技术性能

指标	要求
细度（0.08mm 方孔筛的筛余）/%	≤8
烧失量/%	≤8
需水量比/%	≤105
三氧化硫/%	≤3
含水量/%	≤105

外掺剂宜选用具有碱水、早强、微膨胀功能的混凝土快速修补剂；

水宜选用洁净的河水或饮用水。

水灰比应控制在 0.4~0.5 之间，推荐配合比如下表：

表 4-31 水泥浆推荐配合比

成分	水泥	JK-10（或 JK-24）修补剂	粉煤灰	水
含量	1	0.16	3~4	0.4~0.5

2、注浆方法

灌孔布设可参照图 4-6。

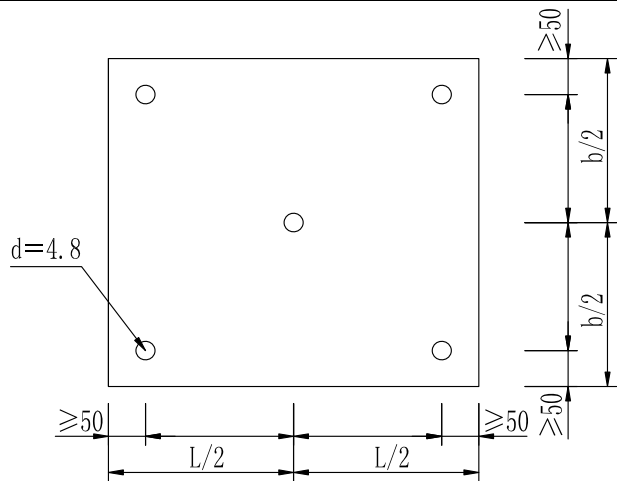


图 4-6 灌浆孔布置（单位：cm）

d —灌浆孔孔直径； L —板长； b —板宽。注：灌浆孔不能位于纵向车轮轨迹上

板底压浆流程：

（1）定板、布孔

确定需要压浆板的位置，并作好标记和记录。每块板布置 4~5 孔，按梅花状布孔，压浆孔与面板边的距离不小于 0.5m，一般为 0.8~1.0m，但不能位于纵向车轮轨迹上。在一块板上，压浆孔的数量一般为 5 个，有裂缝的板在裂缝两侧各增加一个压浆孔，且孔位与裂缝间距大于 30cm。

（2）成孔

采用钻孔机钻孔，孔的大小应和灌注嘴的大小一致，一般为 48mm，钻孔深度至基层底部，钻孔后标注各孔压浆顺序。压浆作业应从脱空大的位置的压浆孔开始压浆，逐步由大到小。

（3）制浆

按设计要求强度进行配合比设计。

（4）压浆

压浆作业应从脱空大的位置的压浆孔开始压浆，逐步由大到小。当相邻孔或接缝中开始冒浆时，可停止泵送水泥浆，每灌完一孔应用木楔堵孔。

将压浆栓塞打入孔中，锚固于水泥板块，栓塞底部适当离开基层，软管出料口套在栓塞上并固定好，锚固牢靠后，开支栓塞泵，待运转正常后，启动压浆泵，同时打开搅拌机底部出料开关，开始连续地向泵内送灰浆。

压浆时应缓慢均匀加压，压力达 0.8~1.0MPa 时稳压 2~3min 以上，当观察到板开始抬升或灰浆流动线路内的压力迅速升高时，停止压浆。（压浆灌注压力可根据实际情况调整，但要防止压力过大将板顶起）。

（5）封口

压浆结束应立即拔出压浆栓塞并插上木塞，如孔内浆液下降，应补浆至混凝土板面平齐。在不会回复压力，确保灰浆不会从孔中挤出时，方可将木塞拔出，并用快凝水泥砂浆永久性密封孔口并抹平。

（6）养护

压浆后的 2 小时内禁止车辆通过压浆区，一般养护期为 3 天。

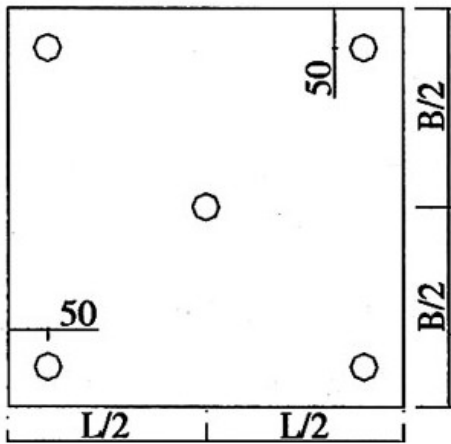


图 4-7 底压浆孔布置图



图 4-8 板底压浆人工成孔



图 4-9 板底压浆



图 4-10 压浆后封孔养生

3、压浆后效果评价

压浆后 3~7 天进行弯沉复测，接缝两侧弯沉差应小于 6 (0.01mm)，且受力板弯沉值应不大于 20 (0.01mm)；若不满足要求，应进行重新压浆。

4.6 旧路面材料循环利用

本项目旧路材料较少，主要是局部挖除的旧砼面板、旧路路基层，根据本项目特征、建设单位计划及省厅相关的要求，本次设计提出对这部分挖除料进行集中处理，旧料充分利用的方案。

1、挖除的水泥砼面板、旧路基层，数量不多，本次根据环保原则和主管部门计划集中堆

放，避免造成环境污染。

2、本项目铣刨旧路沥青混凝土，根据建设单位的要求回收处理，集中存放，循环再生，用于低等级道路罩面，防止造成环境污染及资源的浪费。

(右幅-旧路处治)

第 1 页 共 2 页

图号: S-3-05

(左幅-旧路处治)

第 2 页 共 2 页

图号: S-3-05


路面工程数量表（罩面）

（右幅路面加铺）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第 1 页 共 2 页

序号	起讫桩号			长度（扣除桥长）	位置	路面宽度	路面（扣除桥面铺装）				土路肩	C20平缘石	抗裂贴（50cm宽）	路面加宽				备注
							行车道及硬路肩							土路肩培土（均厚2.5cm）				
							厚4cm细粒式改性沥青混凝土GAC-13C面层（含均厚1cm调平层）	厚5cm细粒式改性沥青混凝土GAC-13C面层（含均厚1cm调平层）	改性乳化沥青粘层	2.2kg/m²SBS改性沥青防水粘结层	长度				宽度	厚4cm细粒式改性沥青混凝土GAC-13C面层	厚5cm细粒式改性沥青混凝土GAC-13C面层	
				(m)		(m²)	(1000m²)	(1000m²)	(1000m²)	(1000m²)	(m²)	(m³)	(1000m)	(m)	(m)	(1000m²)	(1000m²)	
1	K142+840	~	K143+000	160	右幅	均15.40		2.46		2.46			0.97					渐变段
2	K143+000	~	K144+000	920	右幅	均14.20		13.06		13.06			5.37					扣桥长80m
3	K144+000	~	K145+285	1285	右幅	16.2		20.82		20.82			8.02					
4	K145+400	~	K146+000	567	右幅	16.2		9.19		9.19			3.53					扣桥长33m
5	K146+000	~	K147+000	1000	右幅	16.2		16.20		16.20			6.24					
6	K147+000	~	K148+000	1000	右幅	均14.25		14.25		14.25			5.85					
7	K148+000	~	K149+160	1160	右幅	均14.75		17.11		17.11			6.90					
8	K149+160	~	K149+260	100	右幅	均14.25		1.43		1.43			0.59					
9	K149+260	~	K149+580	281	右幅	11.45		3.22		3.76			1.49	320.00	1.70		0.54	扣桥长39m
10	K149+670	~	K150+560	890	右幅	11.45		10.19		10.19			4.71					
11	K150+560	~	K150+750	190	右幅	均13.85		2.63		2.63			1.10					渐变段
	右幅合计：			7553.00				110.55		111.10			44.77				0.54	

编制: 

复核: 刘斌

图号: S-3-06


路面工程数量表（罩面）

（左幅路面加铺）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第 2 页 共 2 页

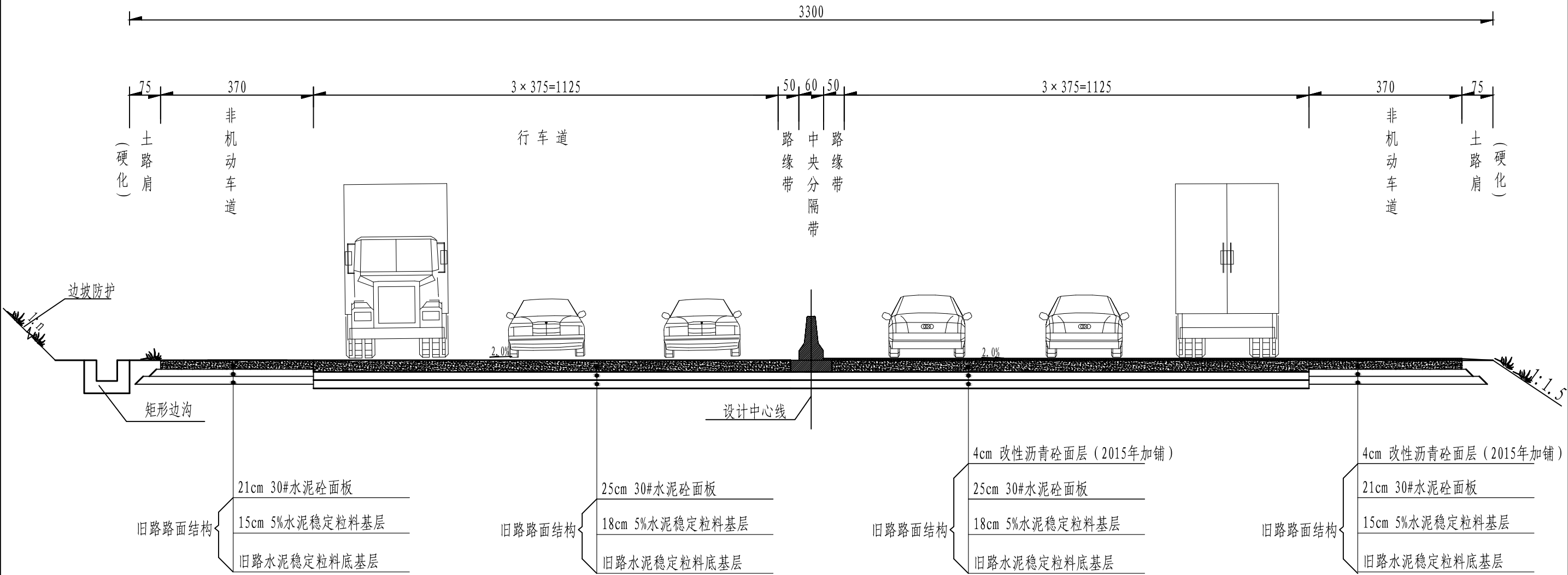
序号	起 讫 桩 号			长度（扣除桥长）	位置	路面宽度	路面（扣除桥面铺装）			2. 2kg/m ² SBS改性沥青防水粘结层	土路肩	C20平缘石	抗裂贴（50cm宽）	路面加宽				备注
							行车道及硬路肩				土路肩培土（均厚2. 5cm）			长度	宽度	厚4cm细粒式改性沥青混凝土GAC-13C面层）	厚5cm细粒式改性沥青混凝土GAC-13C面层	
							厚4cm细粒式改性沥青混凝土GAC-13C面层）	厚5cm细粒式改性沥青混凝土GAC-13C面层	改性乳化沥青粘层									
				(m)		(m ²)	(1000m ²)	(1000m ²)	(1000m ²)	(1000m ²)	(m ²)	(m ³)	(1000m)	(m)	(m)	(1000m ²)	(1000m ²)	
1	K142+840	~	K143+000	160	左幅	均14.75		2.36		2.36			0.95					渐变段
2	K143+000	~	K144+000	920	左幅	16.2		14.90		14.90			5.74					扣桥长80m
3	K144+000	~	K145+325	1325	左幅	16.2		21.47		22.71			8.27	360.00	3.46		1.25	
4	K145+440	~	K146+000	527	左幅	16.2		8.54		8.54			3.28					扣桥长33m
5	K146+000	~	K147+000	1000	左幅	16.2		16.20		16.20			6.24					
6	K147+000	~	K148+000	1000	左幅	16.2		16.20		16.20			6.24					
7	K148+000	~	K149+160	1160	左幅	16.2		18.79		18.79			7.24					
8	K149+160	~	K149+260	100	左幅	16.2		1.62		1.62			0.63					
9	K149+260	~	K149+620	321	左幅	11.45		3.68		4.53			1.70	360.00	2.37		0.85	扣桥长39m
10	K149+710	~	K150+560	850	左幅	11.45		9.73		10.08			4.50	380.00	0.91		0.35	
11	K150+560	~	K150+750	190	左幅	均13.90		2.64		2.64			1.10					渐变段
	左幅合计：			7553				116		119			46				2.45	
	全幅合计：			15106.00				226.68		229.67			90.66				2.99	

编制: 

复核: 刘斌

图号: S-3-06

旧路路面结构图（一）
(1:100)
(适用K142+840-K145+000段、K146+100-K147+000段，长3.06km)



注:

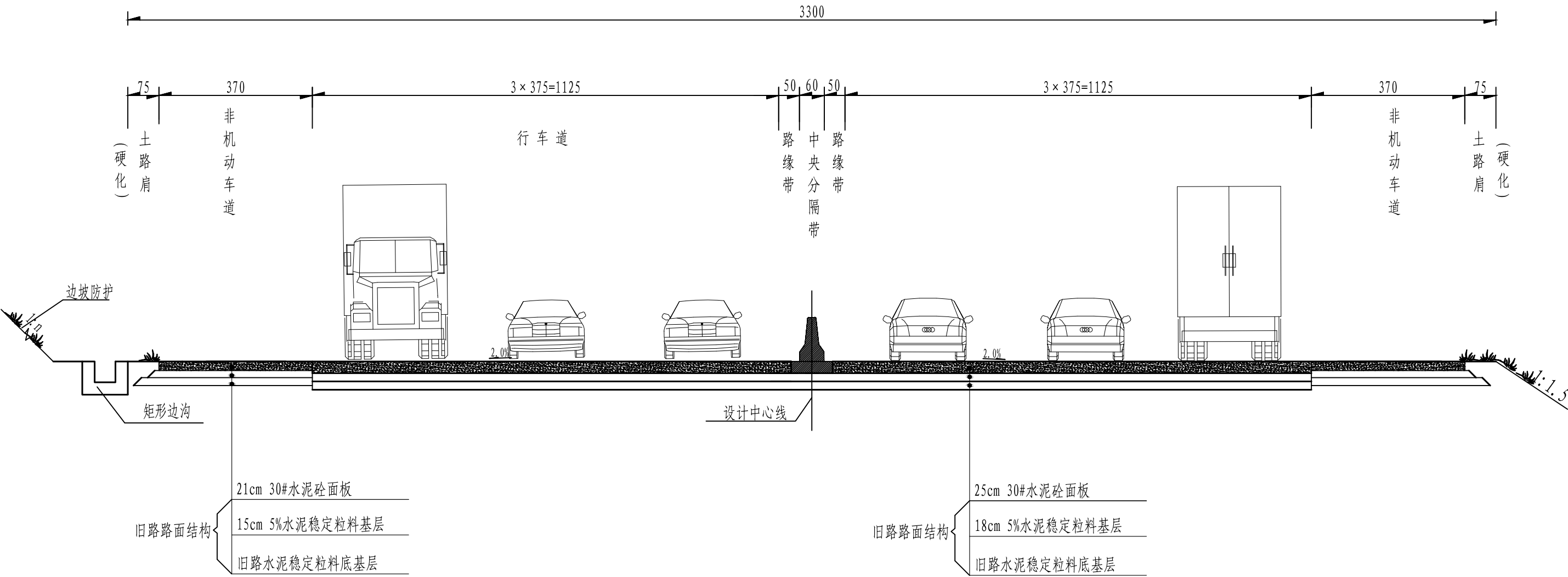
1、本图尺寸均以厘米计。

2、本路段旧路路基宽33.0米。

3、本图适用适用K142+840-K145+000段、K146+100-K147+000段，长3.06km。

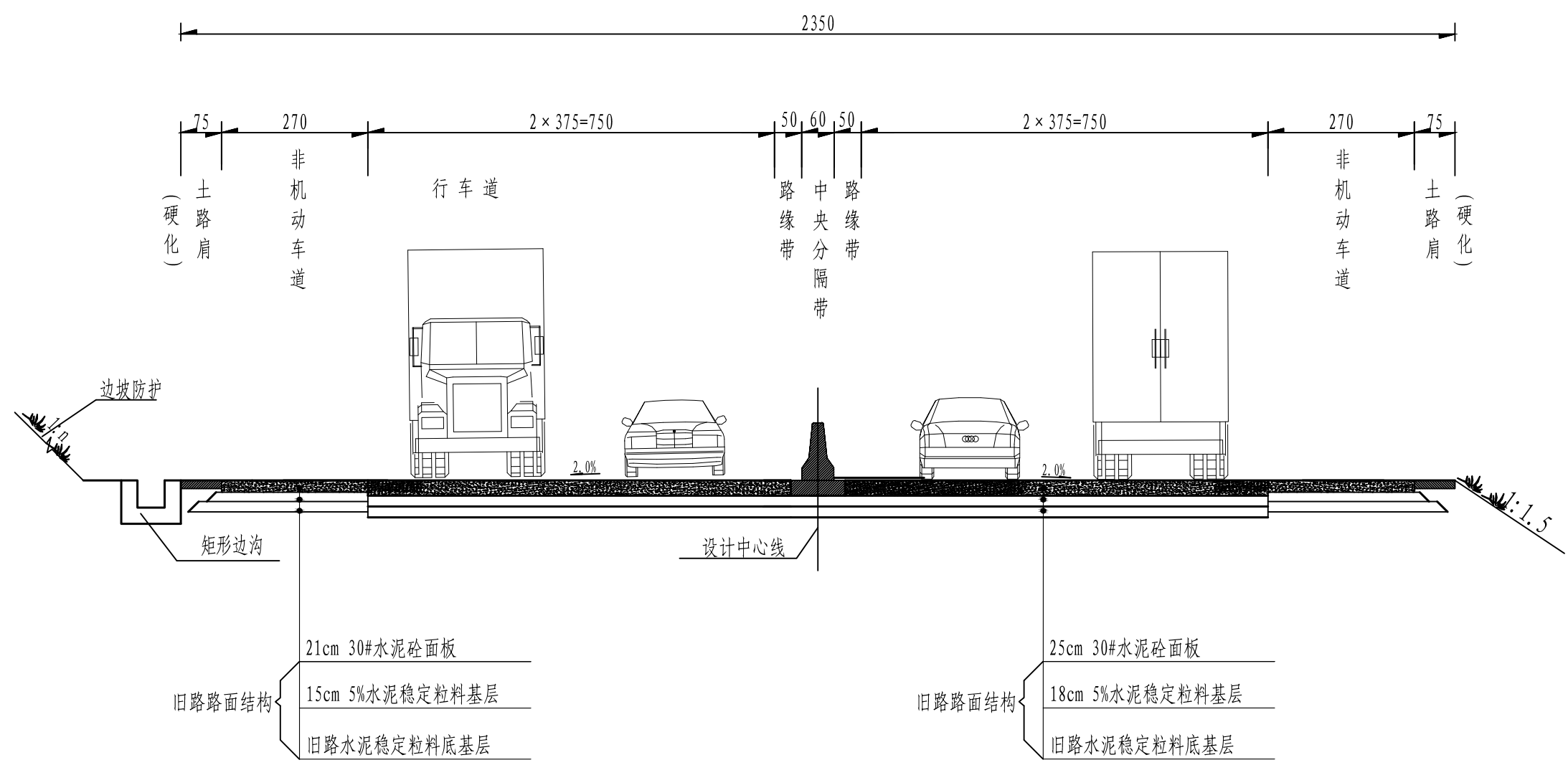
4、本路段左幅于2015年日常养护加铺了4cm沥青层。

旧路路面结构图（二）
(1:100)
(适用K145+000~K146+100段及K147+000~K149+200段,长3.30km)



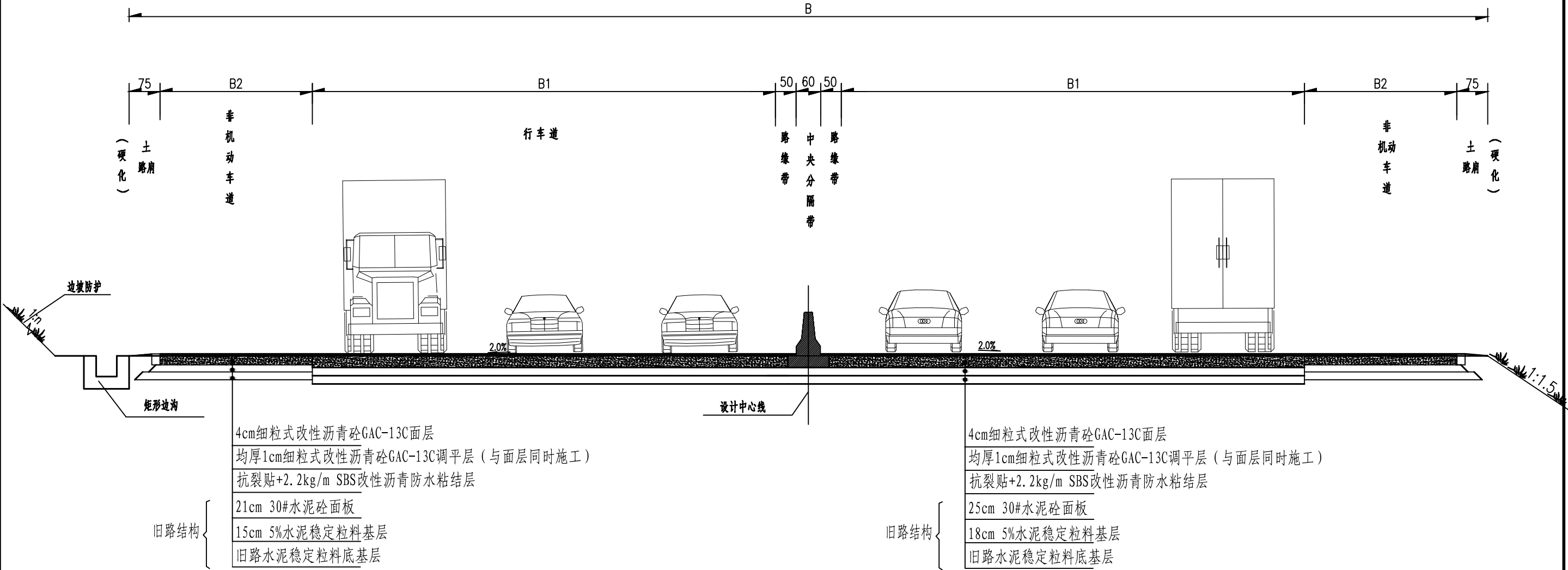
注:
1、本图尺寸均以厘米计。
2、本路段旧路路基宽33.0米。
3、本图适用于K145+000~K146+100段及K147+000~K149+200段,长3.30km。

旧路路面结构图（二）
(1:100)
(适用K149+200~K150+750段, 长1.55km)



注：
1、本图尺寸均以厘米计。
2、本路段旧路路基宽23.5米。
3、本图适用K149+200~K150+750段, 长1.55km

路面结构方案图 1:100

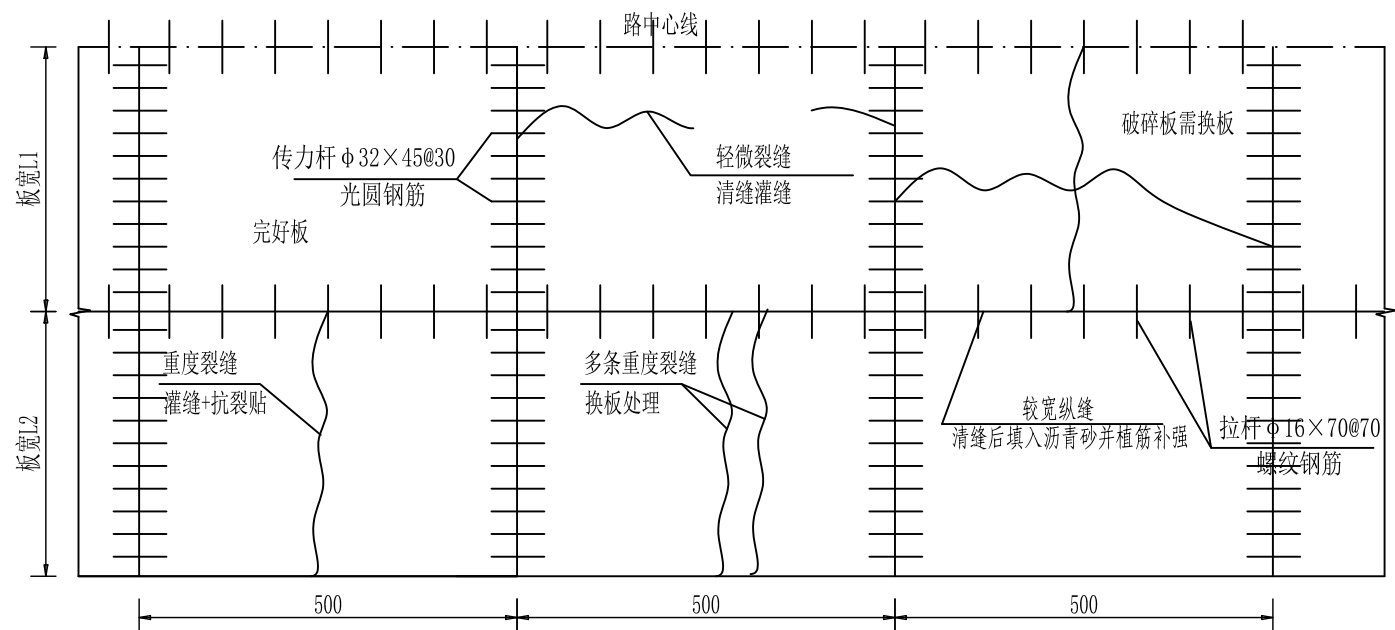


路面材料有关数据表

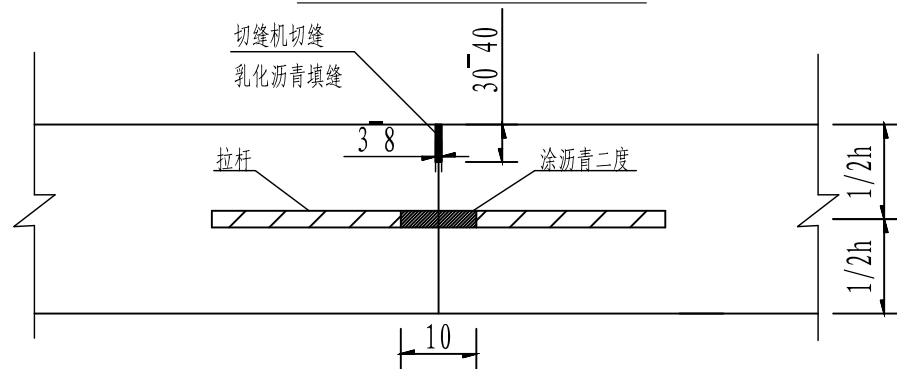
材料类型	抗压模量 E_p (MPa)		劈裂强度 E_p (MPa)
	20° C	15° C	15° C
细粒式改性沥青砼 GAC-13C	1400	2000	1.3

- 注:
- 1、本图尺寸均以厘米计。
 - 2、本项目路基宽分 33.0 米、23.5 米两种，断面布置详见路基标准断面图。
 - 3、路面结构参照《公路沥青路面设计规范》(JTG D50--2017);路面结构设计以 100KN 单轴-双轮荷载为标准荷载。
 - 4、硬路肩采用结构形式与行车道路面结构一致。

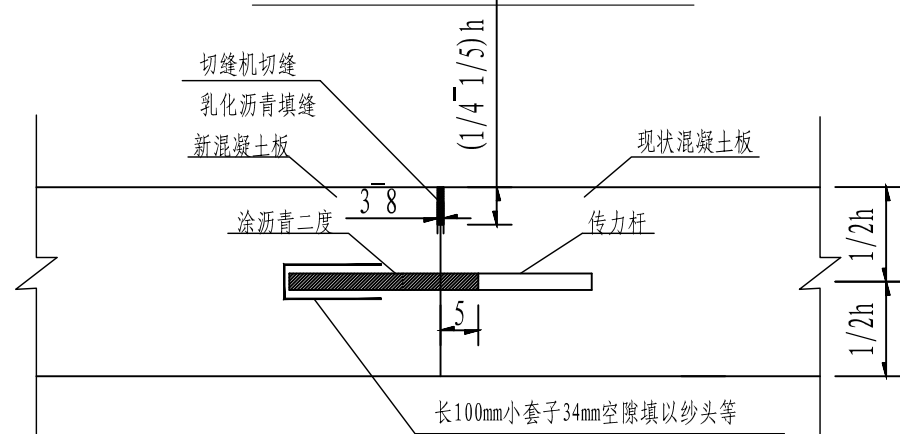
换板、灌缝处理示意图



修复烂板增设拉杆大样

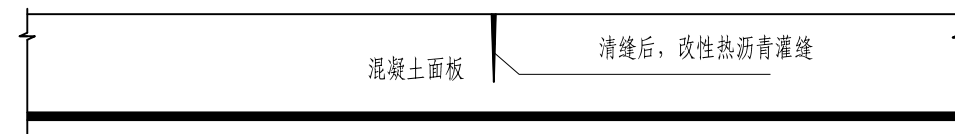


修复烂板增设传力杆大样



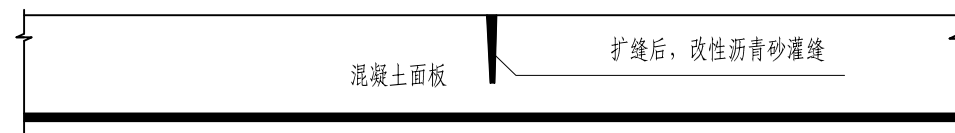
轻微裂缝修复

裂缝宽度不大于5mm，改性热沥青灌缝

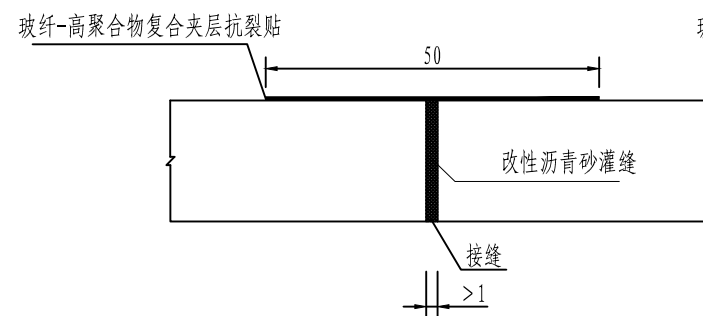


中等裂缝修复

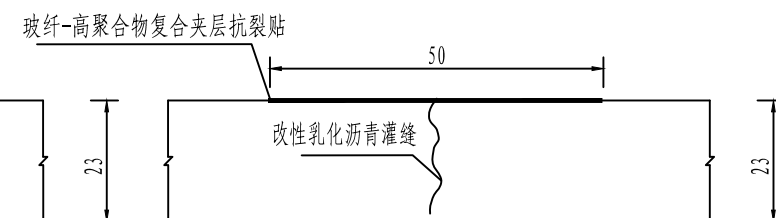
裂缝宽度大于5mm，不大于1cm，扩缝灌改性沥青砂处治



纵向较宽接缝补强法示意



面板重度裂缝补强法示意

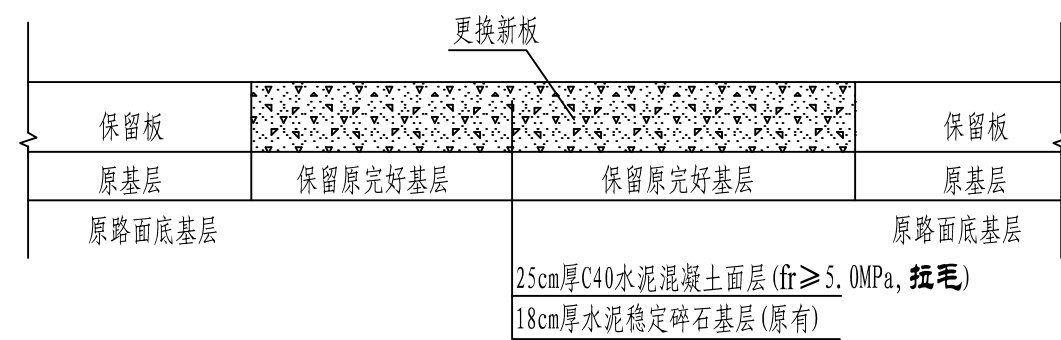


自黏式防裂贴的技术指标

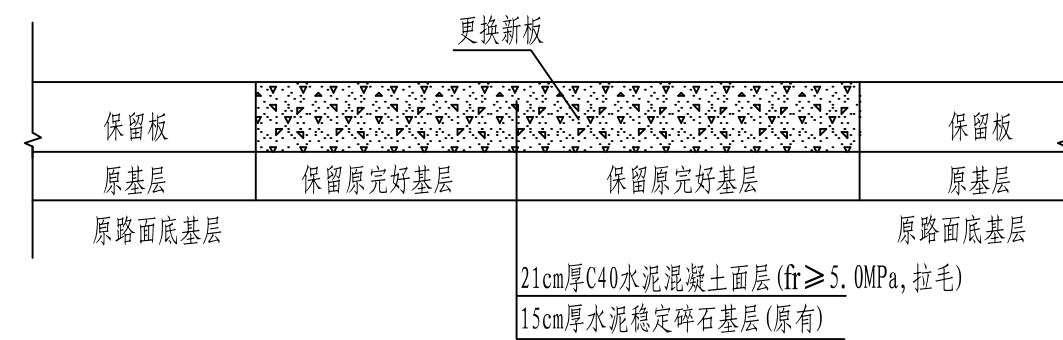
技术指标		技术要求	检验方法
最大延伸率（纵）		≤10%	GB 18242-2000
最大延伸率（横）		≤10%	
最大拉力（纵）		≥40kN/m	GB 18242-2000
M大拉力（横）		≥40kN/m	
软化点（聚合物）	高温环境（≥38℃）	>85℃	JTG 052-2000
	常温环境（16~37℃）	80~84℃	
	低温环境（≤15℃）	75~79℃	
弹性恢复（聚合物）		≥75%	JTG 052-2000
织物耐高温性		>250℃	GB/T 328.11-2007
低温柔性		-20℃	GB 18242-2000
织物耐酸性		通过	JTG E50-2006
织物耐碱性		通过	
厚度		±0.15mm	GB 18242-2000
宽度		±10mm	GB 18242-2000
黏结强度（MPa）		≥0.2	JT/T 969-2015

- 注：
- 1、图中尺寸均以厘米为单位；
 - 2、拉杆采用螺纹钢，长70cm，间距70cm。
 - 3、传力杆采用光面钢筋，长45cm，间距30cm。

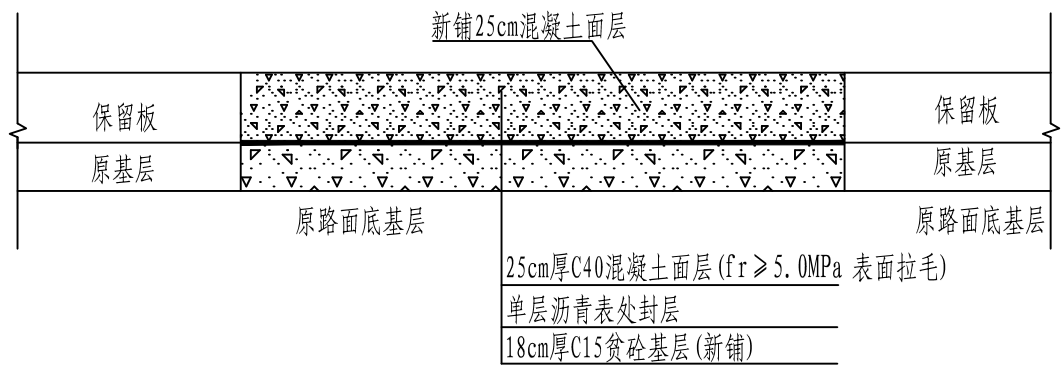
局部换板路面结构
(仅面板损坏而基层完好时) (适用于厚25cm旧砼面板)



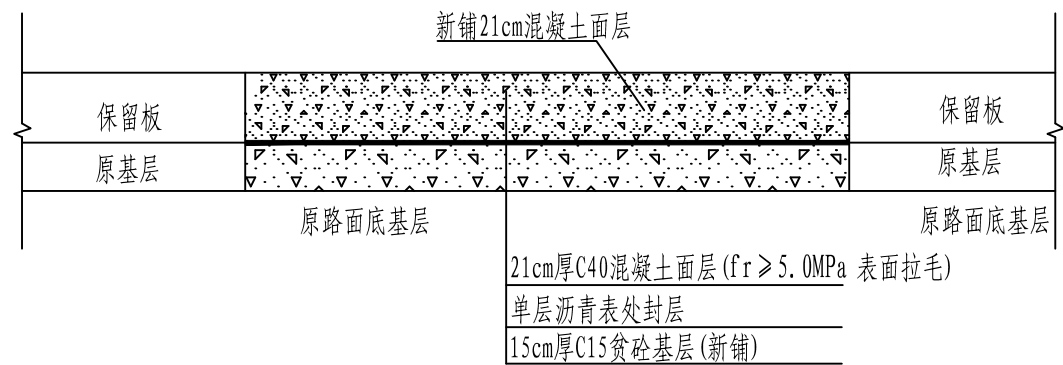
局部换板路面结构
(仅面板损坏而基层完好时) (适用于厚21cm硬路肩面板)



局部换板路面结构
(面板、基层均损坏时) (适用于厚25cm旧砼面板)



局部换板路面结构
(面板、基层均损坏时) (适用于厚21cm硬路肩面板)

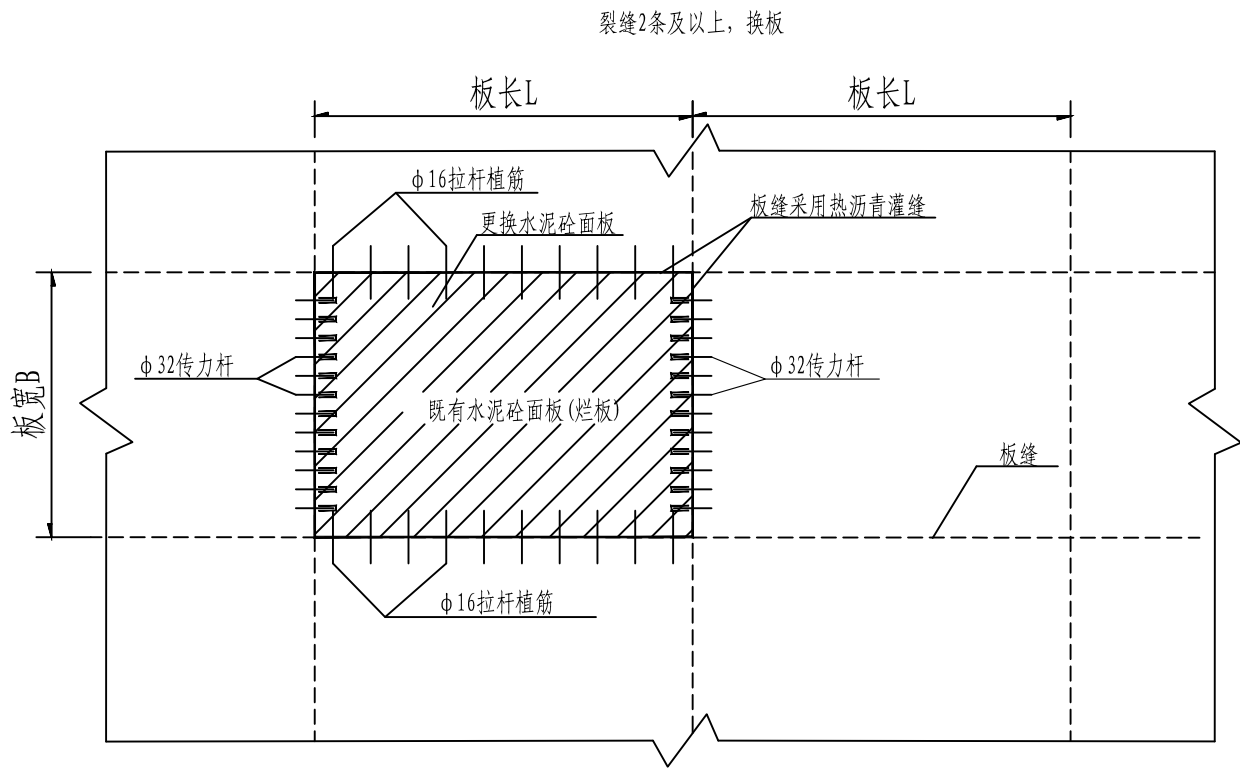


注:

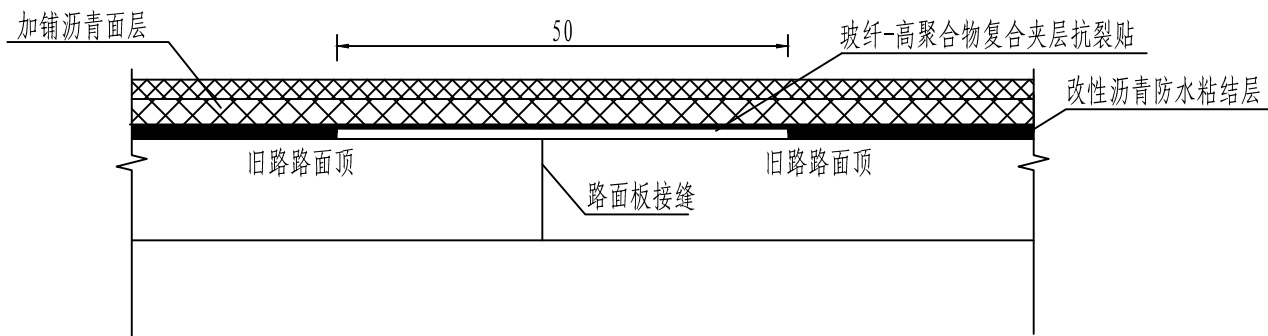
- 1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计外, 具体数值见《路面工程数量表》, 其余均以厘米为单位。
- 2、路面基层破损, 则挖除原基层, 铺筑18cm厚C15贫砼基层, 然后铺筑25cm厚水泥混凝土面层(表面拉毛), 且需切纵横缝(可与原接缝对齐), 切缝深度不小于1/3板厚。
- 3、凿除旧混凝土板时不应破坏原有接缝钢筋, 若发现原拉杆、传力杆数量不足或损坏, 应补充。
- 4、增设传力杆和拉杆时, 钻孔直径宜比钢筋直径大2~4mm, 并采用快凝高强水泥砂浆将其牢牢地固定在规定位置。传力杆一端滑动, 另一端固定。拉杆 两端都要固结在混凝土中。
- 5、局部已加铺4cm沥青罩面路段, 完全铣刨罩面后病害处治同水泥砼路面。

对应旧水泥砼路面纵横接缝处，全部缝贴抗裂贴

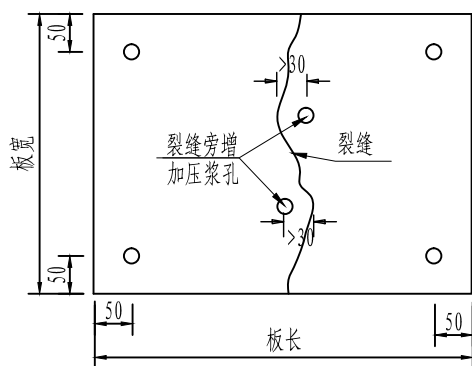
水泥混凝土路面破碎板处理平面图



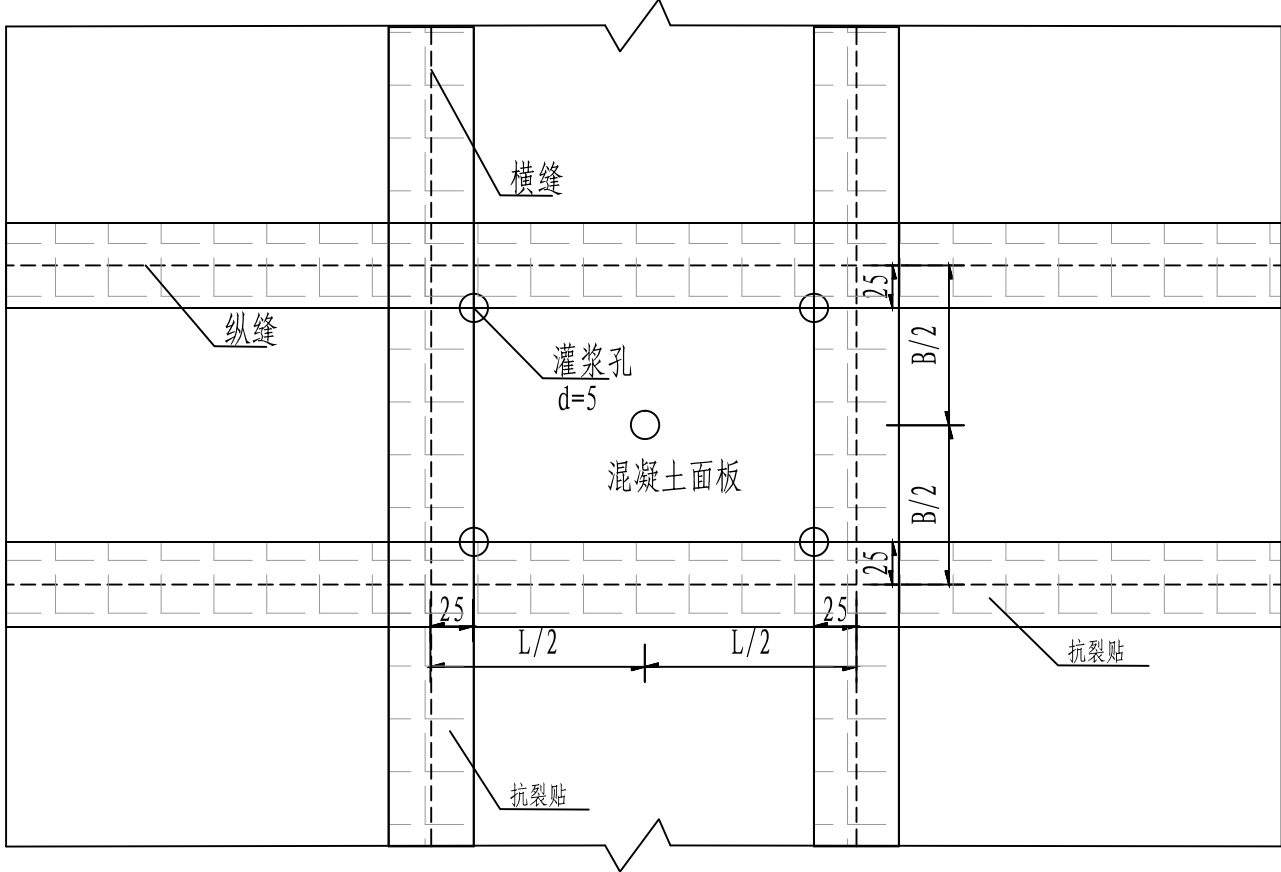
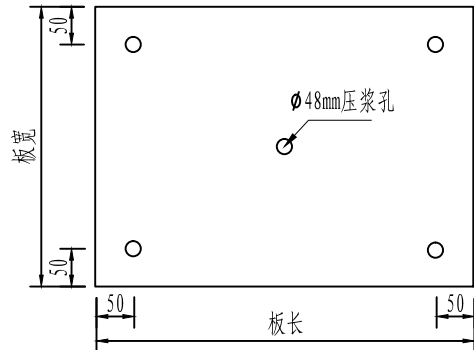
条铺抗裂贴示意图



裂缝脱空板压浆孔平面布置



一般脱空板压浆孔平面布置



注：

1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米为单位。

一、换板

1、对交叉裂缝、破碎、断板的水泥混凝土路面板进行换板处理，如基层完好则只换面板；如基层破损，则挖除原基层，铺筑素混凝土基层，然后铺筑水泥混凝土面层(表面拉毛)，且需切纵横缝（可与原接缝对齐），切缝深度不小于1/3板厚。

2、凿除旧混凝土板时不应破坏原有接缝钢筋,若发现原拉杆、传力杆数量不足或损坏,应补充。

3、增设传力杆和拉杆时，钻孔直径宜比钢筋直径大2~4mm,并采用快凝高强水泥砂浆将其牢牢地固定在规定位置。

传力杆一端滑动，另一端固定。拉杆 两端都要固结在混凝土中。

二、裂缝（接缝）灌缝

1、对填缝料缺失的接缝、中等重度裂缝应进行清缝灌缝封水处理，灌缝材料采用热沥青，在灌缝的同时，宜用铁钩来回钩动，以增加其与缝壁的粘结。

2、对轻微裂缝板进行清缝灌缝处理，灌缝材料采用改性乳化沥青。

三、铣刨打毛

1、旧水泥路面表面应进行铣刨打毛处理(深0.5~1cm)，以利粘结沥青层。

四、板底注浆

1、对板边弯沉大于20（0.01mm）的脱空板或有唧泥产生的面板，采用板底注浆处理。注浆材料采用水泥粉煤灰浆。

2、一般进行压浆的板每块板布设灌浆孔5个，孔深应穿过原水泥面板底部2cm。

中央分隔带开口接顺工程数量表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

起迄桩号	位置	改造措施	长度 (m)	加铺改性沥青混凝土							封闭中央分隔带开口							备注
				铣刨拉毛 0.5~1cm旧路面	5cm 改性沥青 砼GAC-13C	改性乳化沥青 粘层油	6cm 沥青砼 AC-20	改性沥青防水 粘结层	沥青砼AC- 20调平层 (均厚2cm)	玻璃纤维格 栅	破除现状路 面、路肩	拆除路侧花 岗岩侧石	新建花岗岩路 缘石 (20×65 ×79.5)	现浇C20砼 基座	2cm厚M10水 泥砂浆	1:3水泥 砂浆	种植土	
				(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
K143+777 ~ K143+841	中央分隔带开口	保留	64.0	38.4	38.4			38.4										
K144+490 ~ K144+500	中央分隔带开口	保留	10.0	6.0	6.0			6.0										
K144+755 ~ K144+760	中央分隔带开口	保留	5.0	3.0	3.0			3.0										
K144+862 ~ K144+875	中央分隔带开口	保留	13.2	7.9	7.9			7.9										
K145+062 ~ K145+112	中央分隔带开口	保留	50.0	30.0	30.0			30.0										
K145+349 ~ K145+417	中央分隔带开口	保留	68.0	40.8	40.8			40.8										
K145+879 ~ K145+882	中央分隔带开口	保留	2.8	1.7	1.7			1.7										
K146+098 ~ K146+111	中央分隔带开口	保留	12.6	7.6	7.6			7.6										
K146+499 ~ K146+502	中央分隔带开口	保留	2.7	1.6	1.6			1.6										
K146+738 ~ K146+756	中央分隔带开口	保留	18.4	11.0	11.0			11.0										
K147+562 ~ K147+587	中央分隔带开口	保留	25.0	15.0	15.0			15.0										
K147+793 ~ K147+795	中央分隔带开口	保留	2.4	1.4	1.4			1.4										
K147+872 ~ K147+889	中央分隔带开口	保留	16.2	9.7	9.7			9.7										
K148+033 ~ K148+047	中央分隔带开口	保留	14.4	8.6	8.6			8.6										
K148+144 ~ K148+160	中央分隔带开口	保留	16.6	10.0	10.0			10.0										
K148+368 ~ K148+383	中央分隔带开口	保留	14.7	8.8	8.8			8.8										
K148+708 ~ K148+723	中央分隔带开口	保留	14.5	8.7	8.7			8.7										
K148+769 ~ K148+789	中央分隔带开口	保留	20.3	12.2	12.2			12.2										
K149+202 ~ K149+233	中央分隔带开口	保留	30.6	18.4	18.4			18.4										
K149+452 ~ K149+490	中央分隔带开口	保留	38.2	22.9	22.9			22.9										
K149+644 ~ K149+684	中央分隔带开口	保留	40.3	24.2	24.2			24.2										
K149+898 ~ K149+917	中央分隔带开口	保留	19.0	11.4	11.4			11.4										
小 计			498.9	299.3	299.3			299.3										

编制：林焕生

复核：刘斌

图号：S-3-10

中央分隔带开口接顺工程数量表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第 2 页 共 2 页

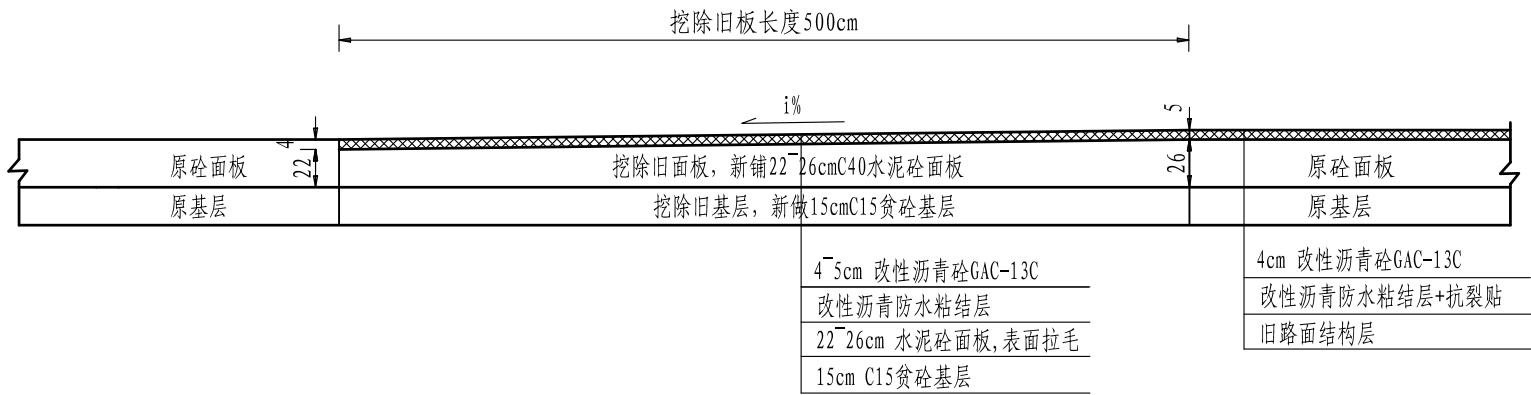
起迄桩号	位置	改造措施	长度 (m)	加铺改性沥青混凝土							封闭中央分隔带开口							备注
				铣刨拉毛 0.5~1cm旧路面	5cm 改性沥青 砼GAC-13C	改性乳化沥青 粘层油	6cm 沥青砼 AC-20	改性沥青防水 粘结层	沥青砼AC- 20调平层 (均厚2cm)	玻璃纤维格 栅	破除现状路 面、路肩	拆除路侧花 岗岩侧石	新建花岗岩路 缘石（20×65 ×79.5）	现浇C20砼 基座	2cm厚M10水 泥砂浆	1:3水泥 砂浆	种植土	
				(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
K149+999 ~ K150+019	中央分隔带开口	保留	20.2	12.1	12.1			12.1										
K150+724 ~ K150+769	中央分隔带开口	保留	44.8	26.9	26.9			26.9										

编制：林煥生

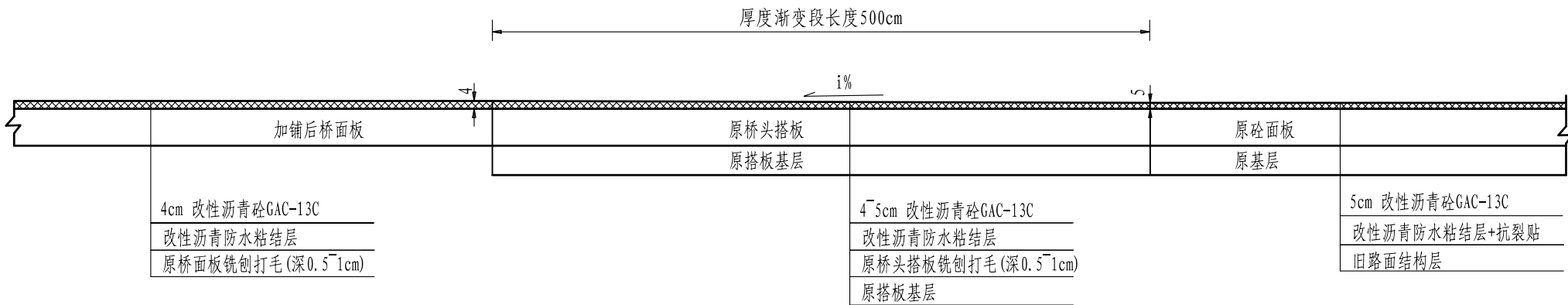
复核: 刘斌

图号: S-3-10

与混凝土路面相接处路面结构



与桥梁相接处路面结构(大桥除外)



注:

1、本图尺寸均以厘米计。

2、中小桥桥面加铺4cm GAC-13C改性沥青砼面层。旧桥面应铣刨打毛处理。清洁、干燥后, 喷洒改性沥青防水粘结层。

沥青路面病害调查表（下行第一车道）

第 1 页, 共 3 页

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	桩号		路段长度 m	面积 m²	龟裂 (m²)			块状裂缝 (m²)		纵向裂缝 (m)		横向裂缝 (m)		坑槽 (m²)		松散 (m²)		沉陷 (m²)		车辙 (m)		波浪拥包 (m²)		泛油 (m²)	修补 (m²)	破损率 DR	路面损坏 PCI	评定等级	
	轻	中			重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重						
1	142.840	142.900	60	240								23.5														1.2	84.0	良	
2	142.900	143.000	100	400								45.9	15.1													2.1	79.5	中	
3	143.100	143.200	100	400								12	8													0.8	86.6	良	
4	143.200	143.300	100	400								18	28													1.9	80.3	良	
5	143.300	143.400	100	400				1				16	24													1.8	80.8	中	
6	143.400	143.500	100	400								10	19													1.3	83.6	良	
7	143.500	143.600	100	400																							100.0	优	
8	143.600	143.700	100	400								16	8													0.9	85.8	良	
9	143.700	143.800	100	400									24													1.2	83.8	良	
10	143.800	143.900	100	400								12	12													1.0	85.3	良	
11	143.900	144.000	100	400									12													0.6	87.9	良	
12	144.000	144.100	100	400									7				140									35.4	34.8	差	
13	144.100	144.200	100	400								24	12											0.8	1.3	83.1	良		
14	144.200	144.300	100	400								28	12			30				40						11.9	58.3	差	
15	144.300	144.400	100	400								31.7	12													1.6	82.0	良	
16	144.400	144.500	100	400								36	23.1							10				0.8	3.8	74.1	中		
17	144.500	144.600	100	400								28	20											0.8	1.9	80.6	良		
18	144.600	144.700	100	400								11	26													1.6	81.7	良	
19	144.700	144.800	100	400								16	24													1.7	81.4	良	
20	144.800	144.900	100	400								36.7	4											1.6	1.3	83.1	良		
21	144.900	145.000	100	400						10		18.1	4											0.8	1.1	84.6	良		
22	146.000	146.100	100	400																							100.0	中	
23	146.100	146.200	100	400												18										2.7	77.4	中	
24	146.200	146.300	100	400																							100.0	优	
25	146.300	146.400	100	400																							100.0	优	
26	146.400	146.500	100	400																							100.0	优	
27	146.500	146.600	100	400																							100.0	优	
28	146.600	146.700	100	400																							100.0	优	
29	146.700	146.800	100	400												24										3.6	74.6	中	
30	146.800	146.900	100	400																							100.0	优	
31	146.900	147.000	100	400																							100.0	优	
小计	142.840	143.000	160	640								69.4	15.1																
小计	143.000	144.000	700	2800				1				72	111																
小计	144.000	145.000	1000	4000						10		229.5	144.1			30	140			50					4.8				
小计	146.000	147.000	100	400												4.2													

沥青路面病害调查表（下行第二车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	桩号		路段长度	面积	龟裂 (m ²)			块状裂缝 (m ²)		纵向裂缝 (m)		横向裂缝 (m)		坑槽 (m ²)		松散 (m ²)		沉陷 (m ²)		车辙 (m)		波浪拥包 (m ²)		泛油 (m ²)	修补 (m ²)	破损率	路面损坏	评定等级	
					轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重			DR	PCI		
	起点桩号	终点桩号	m	m ²																									
1	142.840	142.900	60	240								34.8			0.07	0.09										1.8	80.9	良	
2	142.900	143.000	100	400								38.3	24	0.39						5.3						3.2	75.7	中	
3	143.000	143.100	100	400				0.8				20	40	0.87		4										3.5	74.9	中	
4	143.100	143.200	100	400								16	12	0.07												1.1	84.4	良	
5	143.200	143.300	100	400								27	20	0.19	0.16											1.9	80.5	良	
6	143.300	143.400	100	400				4.5		25		8	36							10						5.0	71.0	中	
7	143.400	143.500	100	400							39	19	22.8	0.38												3.7	74.2	良	
8	143.500	143.600	100	400							40	2	1.8	1.44						2.6						2.8	77.0	优	
9	143.600	143.700	100	400							40	20	20													3.6	74.6	良	
10	143.700	143.800	100	400									24													1.2	83.8	良	
11	143.800	143.900	100	400						14.5		4	20													1.6	82.0	良	
12	143.900	144.000	100	400			8				30		24													4.7	71.6	良	
13	144.000	144.100	100	400	2								4		0.3		174			20					3.6	47.2	26.6	差	
14	144.100	144.200	100	400								8	24			121			40						3.2	25.7	42.9	良	
15	144.200	144.300	100	400						20		16	16			41			60						4	17.1	51.7	差	
16	144.300	144.400	100	400				3				38.5	14			10			30						5.9	8.5	63.9	良	
17	144.400	144.500	100	400				2				36	19.4						20						1.6	5.4	70.0	中	
18	144.500	144.600	100	400						10		24	20								24				1.6	5.7	69.4	良	
19	144.600	144.700	100	400								12	20	2.1		20			20							7.8	65.1	良	
20	144.700	144.800	100	400	6						20	23	24						40							9.8	61.6	良	
21	144.800	144.900	100	400							15	38.6	4						30						1.4	6.6	67.3	良	
22	146.000	146.100	100	400																								100.0	中
23	146.100	146.200	100	400												17									8.4	2.8	77.2	中	
24	146.200	146.300	100	400								4														0.1	93.7	优	
25	146.300	146.400	100	400																								100.0	优
26	146.400	146.500	100	400						11				0.04											8	0.5	88.4	优	
27	146.500	146.600	100	400										0.02											7.4	0.2	92.5	优	
28	146.600	146.700	100	400												8									6	1.4	83.0	优	
29	146.700	146.800	100	400						15				1		21										3.8	74.0	中	
30	146.800	146.900	100	400												1										0.2	93.1	优	
31	146.900	147.000	100	400																								100.0	优
小计	142.840	143.000	160	640								73.1	24	0.39	0.07	0.09				5.3									
小计	143.000	143.900	700	2800				5.3		25	119	112	152.6	2.95	0.16	4				12.6									
小计	143.900	144.900	1000	4000	8		8	5		30	65	196.1	169.4	2.1	0.3	192	174			260		24			21.3				
小计	146.000	147.000	100	400						2.6		0.4		0.106		4.7									2.98				

沥青路面病害调查表（下行第三车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	桩号		路段长度	面积	龟裂 (m ²)			块状裂缝 (m ²)		纵向裂缝 (m)		横向裂缝 (m)		坑槽 (m ²)		松散 (m ²)		沉陷 (m ²)		车辙 (m)		波浪拥包 (m ²)		泛油 (m ²)	修补 (m ²)	破损率	路面损坏	评定等级
	起点桩号	终点桩号	m	m ²	轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重			DR	PCI	
1	142.840	142.900	60	240								24.9	6				102									44.2	28.5	良
2	142.900	143.000	100	400						65		24.7	39.4	0.03		100				25						23.4	45.0	中
3	143.000	143.100	100	400																								
4	143.100	143.200	100	400								16	8													0.9	85.8	良
5	143.200	143.300	100	400							5	16	32			10										3.8	73.9	良
6	143.300	143.400	100	400				1		3	10	15	24													2.4	78.5	中
7	143.400	143.500	100	400								25	5	0.02												1.0	85.0	良
8	143.500	143.600	100	400								3	4													0.3	91.0	优
9	143.600	143.700	100	400								8				126	10									21.6	46.8	良
10	143.700	143.800	100	400								16					170									43.0	29.4	良
11	143.800	143.900	100	400								5	8			210										32.1	37.4	良
12	143.900	144.000	100	400								8	8	0.5		260										39.7	31.6	良
13	144.000	144.100	100	400							12.5		12		0.47		196									50.3	24.6	差
14	144.100	144.200	100	400						4	18	5	15.7			8										3.2	75.9	良
15	144.200	144.300	100	400						10		16	4			235								0.8	36.2	34.2	差	
16	144.300	144.400	100	400								12														0.4	90.2	良
17	144.400	144.500	100	400								4.8	3.6			130										19.8	48.7	中
18	144.500	144.600	100	400						20		12	7			90				10						16.3	52.6	良
19	144.600	144.700	100	400						4	30		7.4	1.2		150										24.7	43.8	良
20	144.700	144.800	100	400								5.4			0.04	200										30.2	39.0	良
21	144.800	144.900	100	400			4			5	16	20				210								0.8	34.1	35.8	良	
22	146.000	146.100	100	400																							100.0	良
23	146.100	146.200	100	400												20										3.0	76.4	中
24	146.200	146.300	100	400										0.04			13									3.3	75.6	优
25	146.300	146.400	100	400													7									1.8	81.1	优
26	146.400	146.500	100	400						8																0.2	91.7	优
27	146.500	146.600	100	400																							100.0	优
28	146.600	146.700	100	400																							100.0	优
29	146.700	146.800	100	400	1																					0.1	93.1	中
30	146.800	146.900	100	400																							100.0	优
31	146.900	147.000	100	400																							100.0	优
小计	142.840	143.000	160	640						65		49.6	45.4	0.03		100	102			25								
小计	143.000	143.900	700	2800				1		3	15	83	73	0.02		136	10											
小计	143.900	144.900	1000	4000			4			43	76.5	83.2	57.7	1.7	0.51	1283	196			10				1.6				
小计	146.000	147.000	100	400	0.1					0.8				0.004		2	2											

水泥路面病害调查表（上行右1车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

	桩号		路段长度	面积	破碎板（m ² ）		裂缝（m）			板角断裂（m ² ）			错台（m）		唧泥（m）	边角剥落（m）			接缝料损坏（m）		坑洞（m ² ）	拱起（m ² ）	露骨（m ² ）	修补（m ² ）	破损率	路面损坏	平整度	上下行：上	
					轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重									
	起点桩号	终点桩号	m	m ²																									
1	142.840	142.900	60	240	150	69		43		2															93.6	14	差		
2	142.900	143.000	100	400	77		16																		18.6	59	差		
3	143.000	143.100	100	400																						100	优		
4	143.100	143.200	100	400			70																		10.5	68	次		
5	143.200	143.300	100	400			100																		15.0	63	次		
6	143.300	143.400	100	400			67	5															15	11.4	67	次			
7	143.400	143.500	100	400			22		5																4.6	79	中		
8	143.500	143.600	100	400				5															5	1.1	89	良			
9	143.600	143.700	100	400																						100	优		
10	143.700	143.800	100	400			20																		3.0	82	良		
11	143.800	143.900	100	400			30																2	4.6	79	中			
12	143.900	144.000	100	400			51																		7.7	73	中		
13	144.000	144.100	100	400			50	5	10																11.0	68	次		
14	144.100	144.200	100	400			9											12							2.6	84	良		
15	144.200	144.300	100	400			35	40																	13.2	65	次		
16	144.300	144.400	100	400			25	20	5														6	9.2	70	中			
17	144.400	144.500	100	400			15	35															8	9.5	70	次			
18	144.500	144.600	100	400			5	40	20	1													2	14.0	64	次			
19	144.600	144.700	100	400			50	20	30														2	19.1	59	差			
20	144.700	144.800	100	400			10	25	50														3	19.1	59	差			
21	144.800	144.900	100	400			25	5	45										4				1	16.4	61	次			
22	144.900	145.000	100	400			2.5	35	55										3				2	21.5	56	差			
23	145.000	145.100	100	400			37	15	10							4						8			12.3	66	次		
24	145.100	145.200	100	400			11.4	19.3	50														2	18.1	59	差			
25	145.200	145.300	100	400				10	65																18.2	59	差		
26	145.300	145.400	100	400																						100	优		
27	145.400	145.500	100	400															18		0.16		49		5.5	77	中		
28	145.500	145.600	100	400			8			0.15			4					2	23.5				22	0.16	6.3	75	中		
29	145.600	145.700	100	400				16.6											12				4	0.8	4.8	78	中		
30	145.700	145.800	100	400			4	7.6											16				5	20	4.6	78	中		
31	145.800	145.900	100	400			5	15																1.8	3.8	80	良		
32	145.900	146.000	100	400			20	27	10	0.08														1	10.9	68	次		
33	146.000	146.100	100	400																						100	优		
34	146.100	146.200	100	400																						100	优		
35	146.200	146.300	100	400																						100	优		
36	146.300	146.400	100	400																						100	优		
37	146.400	146.500	100	400						20																3.0	82	良	
38	146.500	146.600	100	400																						100	优		
39	146.600	146.700	100	400			55																			8.3	72	中	
40	146.700	146.800	100	400			5																			0.7	91	优	
41	146.800	146.900	100	400						2																0.3	94	优	
42	146.900	147.000	100	400			50																			7.5	73	中	
43	147.000	147.100	100	400									85													12.8	66	次	
44	147.100	147.200	100	400			18						45										2		9.5	70	次		
45	147.200	147.300	100	400																						100	优		

水泥路面病害调查表（上行右1车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

46	147.300	147.400	100	400																							100	优		
47	147.400	147.500	100	400																							100	优		
48	147.500	147.600	100	400																							100	优		
49	147.600	147.700	100	400																							100	优		
50	147.700	147.800	100	400																							100	优		
51	147.800	147.900	100	400			4																			0.6	92	优		
52	147.900	148.000	100	400																							100	优		
53	148.000	148.100	100	400																							100	优		
54	148.100	148.200	100	400																							100	优		
55	148.200	148.300	100	400																							100	优		
56	148.300	148.400	100	400			4																			0.8	0.6	91	优	
57	148.400	148.500	100	400																						0.8	0.0	98	优	
58	148.500	148.600	100	400																							100	优		
59	148.600	148.700	100	400																							100	优		
60	148.700	148.800	100	400																							100	优		
61	148.800	148.900	100	400																							100	优		
62	148.900	149.000	100	400			4																			0.6	92	优		
63	149.000	149.100	100	400			4									0.5										0.7	91	优		
64	149.100	149.200	100	400			7			0.3																1.1	89	良		
65	149.200	149.300	100	400																							100	优		
66	149.300	149.400	100	400						0.65					0.2											0.1	96	优		
67	149.400	149.500	100	400	40		4			1.22																8.8	71	中		
68	149.500	149.600	100	400						0.25																0.0	98	优		
69	149.600	149.700	100	400																					1.2	0.0	98	优		
70	149.700	149.800	100	400						0.6																0.1	96	优		
71	149.800	149.900	100	400																							100	优		
72	149.900	150.000	100	400																							100	优		
73	150.000	150.100	100	400																							100	优		
74	150.100	150.200	100	400																							100	优		
75	150.200	150.300	100	400	3		40																			6.6	75	中		
76	150.300	150.400	100	400						1.02																0.2	96	优		
77	150.400	150.500	100	400			8																			1.2	88	良		
78	150.500	150.600	100	400			15																			2.3	85	良		
79	150.600	150.700	100	400			145																			21.8	56	差		
58	150.700	150.800	100	400			13																			1.9	86	良		
小计	142.840	144.000	1160	4640	227	69	360	69	5	2															22					
小计	144.000	145.000	1000	4000			226.5	225	215	1							19								24					
小计	145.000	146.000	1000	4000			85.4	110.5	135	0.23			4			4		2	69.5		0.16		88	25.76						
小计	146.000	147.000	1000	4000			110			22																				
小计	147.000	148.000	1000	4000			22						130												2					
小计	148.000	149.000	1000	4000			8																		1.6					
小计	149.000	150.000	1000	4000	40		15			3.02					0.2		0.5								1.2					
小计	150.000	150.800	800	3200	3		221			1.02																				
单车道合计			7960	31840	270	69	1048	404.5	355	29.27			134			4.2		2.5	88.5		0.16		88	76.56						

水泥路面病害调查表（上行右2车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

	桩号		路段长度	面积	破碎板（m²）		裂缝（m）			板角断裂（m²）			错台（m）		唧泥（m）	边角剥落（m）			接缝料损坏（m）		坑洞（m²）	拱起（m²）	露骨（m²）	修补（m²）	破损率	路面损坏	平整度	上下行：上行
					轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重								
	起点桩号	终点桩号	m	m²	轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重					DR	PCI		
1	142.840	142.900	60	240	195	48		36																	97.0	12	差	
2	142.900	143.000	100	400	149			16		1													20	1	34.7	45	差	
3	143.000	143.100	100	400					3.75														54		5.0	78	中	
4	143.100	143.200	100	400			75	5										28	44						21.7	56	差	
5	143.200	143.300	100	400			65	20							3	4		15							16.5	61	次	
6	143.300	143.400	100	400	20		50	10							1	5		8						3.4	15.5	62	次	
7	143.400	143.500	100	400			44.4		10																9.2	70	中	
8	143.500	143.600	100	400	18		17																		6.2	75	中	
9	143.600	143.700	100	400			23	20	50																20.0	58	差	
10	143.700	143.800	100	400	20			20	25									4					100		22.1	56	差	
11	143.800	143.900	100	400			20																		3.0	82	良	
12	143.900	144.000	100	400			20																		3.0	82	良	
13	144.000	144.100	100	400	8		23								0.6			12							6.3	75	中	
14	144.100	144.200	100	400	18													12							4.8	78	中	
15	144.200	144.300	100	400		20	34		45																21.3	56	差	
16	144.300	144.400	100	400				71																	14.2	64	次	
17	144.400	144.500	100	400			55	45																	17.3	60	次	
18	144.500	144.600	100	400				50	10	1					4									1	13.3	65	次	
19	144.600	144.700	100	400				20	80																24.0	54	差	
20	144.700	144.800	100	400				45	45															15	20.6	57	差	
21	144.800	144.900	100	400	40		5	50																4	18.9	59	差	
22	144.900	145.000	100	400			55	19	10									3		3.2				1	15.7	62	次	
23	145.000	145.100	100	400	10		27	25	15															2	14.9	63	次	
24	145.100	145.200	100	400			44.3	11.4																4.74	9.0	71	中	
25	145.200	145.300	100	400				23.8	54.4																18.4	59	差	
26	145.300	145.400	100	400																0.23				1.25	0.1	97	优	
27	145.400	145.500	100	400			16.1											7.4							3.2	82	良	
28	145.500	145.600	100	400			11	8		0.15			4					9					25	0.16	6.7	74	中	
29	145.600	145.700	100	400	4		13.6	8					4										5	0.96	5.4	77	中	
30	145.700	145.800	100	400			23																16	4	4.7	78	中	
31	145.800	145.900	100	400			10	5	10															2	5.1	78	中	
32	145.900	146.000	100	400	110		44	25	10															26	36.8	44	差	
33	146.000	146.100	100	400			10																		1.5	87	良	
34	146.100	146.200	100	400			60																		9.0	71	中	
35	146.200	146.300	100	400			95																		14.2	64	次	
36	146.300	146.400	100	400			10																		1.5	87	良	
37	146.400	146.500	100	400	20													0.5							4.1	80	中	
38	146.500	146.600	100	400			54																		8.1	72	中	
39	146.600	146.700	100	400			5																		0.8	91	优	
40	146.700	146.800	100	400			5						3											4.8	1.6	87	良	
41	146.800	146.900	100	400	20		13																		6.0	76	中	
42	146.900	147.000	100	400			70																	3	10.6	68	次	
43	147.000	147.100	100	400									48												7.2	74	中	
44	147.100	147.200	100	400			40																	2	6.1	76	中	
45	147.200	147.300	100	400			26.5																		4.0	80	中	
46	147.300	147.400	100	400			40																		6.0	76	中	
47	147.400	147.500	100	400			53																		8.0	72	中	

水泥路面病害调查表（上行右2车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

48	147.500	147.600	100	400																					100	优	
49	147.600	147.700	100	400			15																	2.3	85	良	
50	147.700	147.800	100	400			5																	0.7	91	优	
51	147.800	147.900	100	400			16			1.4														2.6	83	良	
52	147.900	148.000	100	400	20		21			0.21														7.2	74	中	
53	148.000	148.100	100	400																					100	优	
54	148.100	148.200	100	400																					100	优	
55	148.200	148.300	100	400																					100	优	
56	148.300	148.400	100	400			10																	1.5	87	良	
57	148.400	148.500	100	400																					100	优	
58	148.500	148.600	100	400	20							2												4.5	79	中	
59	148.600	148.700	100	400			46							0.5						0.2				7.0	74	中	
60	148.700	148.800	100	400			45							0.4										6.8	74	中	
61	148.800	148.900	100	400			5																	0.8	91	优	
62	148.900	149.000	100	400			30																	4.5	79	中	
63	149.000	149.100	100	400			5							1										0.9	90	良	
64	149.100	149.200	100	400			11.5																	1.7	86	良	
65	149.200	149.300	100	400			21.5													8.8	1.7			3.9	80	中	
66	149.300	149.400	100	400			38																	5.7	76	中	
67	149.400	149.500	100	400	100		12			0.16														21.8	56	差	
68	149.500	149.600	100	400	20		4			5				0.4										5.4	77	中	
69	149.600	149.700	100	400			12			6		4		5								1.2		5.0	78	中	
70	149.700	149.800	100	400																		0.1		0.0	99	优	
71	149.800	149.900	100	400																					100	优	
72	149.900	150.000	100	400	120		6			0.25														24.9	53	差	
73	150.000	150.100	100	400	6		8											0.1						2.4	84	良	
74	150.100	150.200	100	400	9		12			1								0.14			4			3.9	80	良	
75	150.200	150.300	100	400	2		2							2										1.0	89	良	
76	150.300	150.400	100	400			1			1							5							0.8	90	优	
77	150.400	150.500	100	400			16													2				2.6	84	良	
78	150.500	150.600	100	400			27			1				0.2										4.2	79	中	
79	150.600	150.700	100	400			145																	21.8	56	差	
58	150.700	150.800	100	400			15																	2.2	85	良	
小计	142.840	144.000	1160	4640	402	48	314.4	127	88.75	1				4	9		55	44			174	4.4					
小计	144.000	145.000	1000	4000	66	20	172	300	190	1				4.6			27		3.2			21					
小计	145.000	146.000	1000	4000	124		189	106.2	89.4	0.15			8				16.4		0.23			46	41.11				
小计	146.000	147.000	1000	4000	40		322							3			0.5						7.8				
小计	147.000	148.000	1000	4000	20		216.5			1.61			48										2				
小计	148.000	149.000	1000	4000	20		136					2			0.9								0.2				
小计	149.000	150.000	1000	4000	240		110			11.41		4		5		1.4					8.8	3					
小计	150.000	150.800	800	3200	17		226			3					2.2		5		0.24		2	4					
单车道合计																											
单车道合计			7960	31840	929	68	1686	533.2	368.2	18.17		6	56	8		13.1	9		103.9	44	3.67		230.8	83.51			

水泥路面病害调查表（上行右3车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	桩号		路段长度	面积	破碎板（m ² ）		裂缝（m）			板角断裂（m ² ）			错台（m）		唧泥（m）	边角剥落（m）			接缝料损坏（m）		坑洞（m ² ）	拱起（m ² ）	露骨（m ² ）	修补（m ² ）	破损率	路面损坏	评定等级	
					轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重								
	起点桩号	终点桩号	m	m ²	轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重	轻	中	重	轻	重					DR	PCI			
1	142.840	142.900	60	240	35		5	180																	72.9	23	差	
2	142.900	143.000	100	400	95	72		11		0.7	1.4												18	1	41.0	41	差	
3	143.000	143.100	100	400			2																54		4.4	79	中	
4	143.100	143.200	100	400			95	5							0.4			36		0.01					18.9	59	差	
5	143.200	143.300	100	400			90																		13.5	65	次	
6	143.300	143.400	100	400			58	20			0.02							29							15.6	62	次	
7	143.400	143.500	100	400			63.1								1										9.6	70	次	
8	143.500	143.600	100	400	8		30										3								6.9	74	中	
9	143.600	143.700	100	400			19	60	15	0.03								15					10		20.9	57	差	
10	143.700	143.800	100	400	30		10	20	5									4	20				200		31.1	48	差	
11	143.800	143.900	100	400			15																54	2	6.4	75	中	
12	143.900	144.000	100	400			66																	6	10.1	69	次	
13	144.000	144.100	100	400			34	55		1															16.3	61	次	
14	144.100	144.200	100	400			30	4	15																9.1	71	中	
15	144.200	144.300	100	400		20	85																		17.7	60	差	
16	144.300	144.400	100	400			70		10															1	13.0	65	次	
17	144.400	144.500	100	400			25	70																	17.8	60	差	
18	144.500	144.600	100	400	38			30	40																23.6	54	差	
19	144.600	144.700	100	400			35	55																2	16.3	61	次	
20	144.700	144.800	100	400			45	35	10	0.02														1	16.3	61	次	
21	144.800	144.900	100	400			45	25																1	11.8	67	次	
22	144.900	145.000	100	400			18	69																1	16.5	61	次	
23	145.000	145.100	100	400			25	65							4											17.4	60	次
24	145.100	145.200	100	400			30	85																2	21.6	56	差	
25	145.200	145.300	100	400			26.1	60		0.4																16.0	62	次
26	145.300	145.400	100	400			6	10		0.04																2.9	83	良
27	145.400	145.500	100	400			24	12							0.5											6.1	76	中
28	145.500	145.600	100	400	20		31	5												0.05				6	9.8	69	次	
29	145.600	145.700	100	400			33	5	35															1.8	14.7	63	次	
30	145.700	145.800	100	400				75																1	15.0	63	次	
31	145.800	145.900	100	400			14	20																		6.1	75	中
32	145.900	146.000	100	400			65	65	20																	27.8	51	差
33	146.000	146.100	100	400			45								0.1											6.8	74	中
34	146.100	146.200	100	400			41.5																			6.2	75	中
35	146.200	146.300	100	400			30																	2	4.5	79	中	
36	146.300	146.400	100	400			55																			8.3	72	中
37	146.400	146.500	100	400									5													0.8	91	优
38	146.500	146.600	100	400			20																			3.0	82	良
39	146.600	146.700	100	400			30			1.6																4.7	78	中
40	146.700	146.800	100	400			75																			11.2	67	次
41	146.800	146.900	100	400			60																			9.0	71	中
42	146.900	147.000	100	400			55																			8.3	72	中
43	147.000	147.100	100	400									65													9.8	70	次
44	147.100	147.200	100	400			36						20													8.4	72	中
45	147.200	147.300	100	400			5								0.4											0.8	90	优

水泥路面病害调查表（上行右3车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

46	147.300	147.400	100	400			3.5											65					10.3	69	次
47	147.400	147.500	100	400														80					8.0	72	中
48	147.500	147.600	100	400	20		5														160		16.8	61	次
49	147.600	147.700	100	400														75					7.5	73	中
50	147.700	147.800	100	400			17														60	1.75	7.1	74	中
51	147.800	147.900	100	400			4														220		17.1	61	次
52	147.900	148.000	100	400																				100	优
53	148.000	148.100	100	400																				100	优
54	148.100	148.200	100	400																				100	优
55	148.200	148.300	100	400			5																0.7	91	优
56	148.300	148.400	100	400																				100	优
57	148.400	148.500	100	400																				100	优
58	148.500	148.600	100	400																				100	优
59	148.600	148.700	100	400			10																1.5	87	良
60	148.700	148.800	100	400			5														40		3.7	80	良
61	148.800	148.900	100	400			5																0.8	91	优
62	148.900	149.000	100	400						0.04													0.0	99	优
63	149.000	149.100	100	400			11			0.05													1.7	87	良
64	149.100	149.200	100	400			9								0.8								1.5	87	良
65	149.200	149.300	100	400			7.5																1.1	89	良
66	149.300	149.400	100	400																	100		7.5	73	中
67	149.400	149.500	100	400																				100	优
68	149.500	149.600	100	400																				100	优
69	149.600	149.700	100	400																				100	优
70	149.700	149.800	100	400																				100	优
71	149.800	149.900	100	400																				100	优
72	149.900	150.000	100	400																				100	优
73	150.000	150.100	100	400	4	2				0.9													1.4	87	良
74	150.100	150.200	100	400	4		15																3.1	82	良
75	150.200	150.300	100	400											2								0.3	94	优
76	150.300	150.400	100	400																				100	优
77	150.400	150.500	100	400																				100	优
78	150.500	150.600	100	400																				100	优
79	150.600	150.700	100	400																				100	优
58	150.700	150.800	100	400											0.2							3	0.1	96	优
小计	142.840	144.000	1160	4640	168	72	453.1	296	20	0.73	1.4	0.02			1.4		3	84	20	0.01		336	9		
小计	144.000	145.000	1000	4000	38	20	387	343	75	1.02													6		
小计	145.000	146.000	1000	4000	20		254.1	402	55	0.44					4.5					0.05			10.8		
小计	146.000	147.000	1000	4000			411.5			1.6			5		0.1								2		
小计	147.000	148.000	1000	4000	20		70.5						85		0.4			155	65			440	1.75		
小计	148.000	149.000	1000	4000			25			0.04												40			
小计	149.000	150.000	1000	4000			27.5			0.05					0.8							100			
小计	150.000	150.800	800	3200	8	2	15			0.9					2.2								3		
单车道合计			7960	31840	254	94	1644	1041	150	4.78	1.4	0.02	90		9.4		3	239	85	0.06		916	32.55		

水泥路面病害调查表（上行硬路肩）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

	桩号		路段长度	面积	破碎板（m ² ）		裂缝（m）			板角断裂（m ² ）			错台（m）		唧泥（m）	边角剥落（m）			接缝料损坏（m）		坑洞（m ² ）	拱起（m ² ）	露骨（m ² ）	修补（m ² ）	破损率	路面损坏	平整度	上下行：上行	
					轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重									
	起点桩号	终点桩号	m	m ²												轻	中	重	轻	重									
1	142.840	142.900	60	150				3																	1.6	87	良		
2	142.900	143.000	100	250	30	15																	36		19.9	58	差		
3	143.000	143.100	100	250																						100	优		
4	143.100	143.200	100	250																			110		13.2	65	次		
5	143.200	143.300	100	250																30			12		13.4	65	次		
6	143.300	143.400	100	250																			178		21.4	56	差		
7	143.400	143.500	100	250																			30		3.6	81	良		
8	143.500	143.600	100	250									4			18									5.3	77	中		
9	143.600	143.700	100	250																						100	优		
10	143.700	143.800	100	250																			144		17.3	60	次		
11	143.800	143.900	100	250																			24		2.9	83	良		
12	143.900	144.000	100	250																						100	优		
13	144.000	144.100	100	250															10				45		7.0	74	中		
14	144.100	144.200	100	250																						100	优		
15	144.200	144.300	100	250															55						8.8	71	中		
16	144.300	144.400	100	250															21						3.4	81	良		
17	144.400	144.500	100	250															29						4.6	78	中		
18	144.500	144.600	100	250																						100	优		
19	144.600	144.700	100	250																						100	优		
20	144.700	144.800	100	250																						100	优		
21	144.800	144.900	100	250												3									0.7	91	优		
22	144.900	145.000	100	250															4				84		10.7	68	次		
23	145.000	145.100	100	250															16				45		8.0	72	中		
24	145.100	145.200	100	250																			38		4.6	79	中		
25	145.200	145.300	100	250																						100	优		
26	145.300	145.400	100	250	4.8											0.2									1.6	87	良		
27	145.400	145.500	100	250																						100	优		
28	145.500	145.600	100	250												1							12	3.8	1.8	86	良		
29	145.600	145.700	100	250												1							14		1.9	86	良		
30	145.700	145.800	100	250																			15		1.8	86	良		
31	145.800	145.900	100	250																			70		8.4	72	中		
32	145.900	146.000	100	250																			106		12.7	66	次		
33	146.000	146.100	100	250																			225		27.0	51	差		
34	146.100	146.200	100	250																						100	优		
35	146.200	146.300	100	250																			75		9.0	71	中		
36	146.300	146.400	100	250																						100	优		
37	146.400	146.500	100	250																						100	优		
38	146.500	146.600	100	250																						100	优		
39	146.600	146.700	100	250																						100	优		
40	146.700	146.800	100	250																						100	优		
41	146.800	146.900	100	250																						100	优		
42	146.900	147.000	100	250																						100	优		
43	147.000	147.100	100	250																						100	优		
44	147.100	147.200	100	250																						100	优		
45	147.200	147.300	100	250																						100	优		

水泥路面病害调查表（上行硬路肩）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

46	147.300	147.400	100	250																					100	优	
47	147.400	147.500	100	250																					100	优	
48	147.500	147.600	100	250			2.5																	0.6	92	优	
49	147.600	147.700	100	250																					100	优	
50	147.700	147.800	100	250																					100	优	
51	147.800	147.900	100	250																					100	优	
52	147.900	148.000	100	250			7.5															125		16.8	61	次	
53	148.000	148.100	100	250																					100	优	
54	148.100	148.200	100	250			5															25		4.2	79	中	
55	148.200	148.300	100	250																					100	优	
56	148.300	148.400	100	250	12.5																	100		16.0	62	次	
57	148.400	148.500	100	250																		175		21.0	57	差	
58	148.500	148.600	100	250																					100	优	
59	148.600	148.700	100	250																					100	优	
60	148.700	148.800	100	250			5															37.5		5.7	76	中	
61	148.800	148.900	100	250																					100	优	
62	148.900	149.000	100	250			5																	1.2	88	良	
63	149.000	149.100	100	250																					100	优	
64	149.100	149.200	100	250																					100	优	
65	149.200	149.300	100	250																					100	优	
66	149.300	149.400	100	250																					100	优	
67	149.400	149.500	100	250	12.5		5			0.4												37.5		9.8	69	次	
68	149.500	149.600	100	250			2.5															25		3.6	81	良	
69	149.600	149.700	100	250	15					0.5		2.5												5.9	76	中	
70	149.700	149.800	100	250																					100	优	
71	149.800	149.900	100	250			2.5																	0.6	92	优	
72	149.900	150.000	100	250			2.5		5							2.5								3.6	81	良	
73	150.000	150.100	100	250																					100	优	
74	150.100	150.200	100	250	2		2			2														1.6	87	良	
75	150.200	150.300	100	250																					100	优	
76	150.300	150.400	100	250			1																	0.2	94	优	
77	150.400	150.500	100	250																					100	优	
78	150.500	150.600	100	250																					100	优	
79	150.600	150.700	100	250			20																	4.8	78	中	
58	150.700	150.800	100	250																					100	优	
小计	142.840	144.000	1160	2900	30	15		3				4			18			30		534							
小计	144.000	145.000	1000	2500										3		119				129							
小计	145.000	146.000	1000	2500	4.8									2.2		16				300	3.8						
小计	146.000	147.000	1000	2500																300							
小计	147.000	148.000	1000	2500			10													125							
小计	148.000	149.000	1000	2500	12.5		15													337.5							
小计	149.000	150.000	1000	2500	27.5		12.5		5	0.9		2.5				2.5				62.5							
小计	150.000	150.800	800	2000	2		23			2																	
单车道合计			7960	19900	76.8	15	60.5	3	5	2.9		2.5	4		23.2		2.5	135		30		1788	3.8				
上行合计					1530	246	4438	1982	878.2	55.12	1.4	8.52	284	8	49.9	9	8	566.4	129	33.89		3023	196.4				

水泥路面病害调查表（下行左1车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	桩号		路段长度	面积	破碎板（m ² ）		裂缝（m）			板角断裂（m ² ）			错台（m）		唧泥（m）	边角剥落（m）			接缝料损坏（m）		坑洞（m ² ）	拱起（m ² ）	露骨（m ² ）	修补（m ² ）	破损率	路面损坏	平整等级	上下行：下行		
					轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重										
	起点桩号	终点桩号	m	m ²												轻	中	重	轻	重										
1	142.840	142.900	60	240																									沥青路面段	
2	142.900	143.000	100	400																										
3	143.000	143.100	100	400																				2.9	0.1	97	优	泥路面段10		
4	143.100	143.200	100	400																									沥青段	
5	143.200	143.300	100	400																										
6	143.300	143.400	30	120																										
7	143.400	143.500	100	400																										
8	143.500	143.600	100	400																										
9	143.600	143.700	100	400																										
10	143.700	143.800	10	40																										
11	143.800	143.900	100	400																										
12	143.900	144.000	100	400																										
13	144.000	144.100	100	400																										
14	144.100	144.200	100	400																										
15	144.200	144.300	100	400																										
16	144.300	144.400	100	400																										
17	144.400	144.500	100	400																										
18	144.500	144.600	100	400																										
19	144.600	144.700	100	400																										
20	144.700	144.800	100	400																										
21	144.800	144.900	100	400																										
22	144.900	145.000	30	120																										
23	145.000	145.100	100	400																							100	优		
24	145.100	145.200	100	400																							100	优		
25	145.200	145.300	100	400																				1.6	0.0	98	优			
26	145.300	145.400	100	400																							100	优		
27	145.400	145.500	100	400																							100	优		
28	145.500	145.600	100	400					4																	1.0	89	良		
29	145.600	145.700	100	400			8	15	4	4						0.5									0.8	5.9	76	中		
30	145.700	145.800	100	400																			40			3.0	82	良		
31	145.800	145.900	100	400			19	2	3														7			4.5	79	中		
32	145.900	146.000	100	400			22	10	5																	6.6	75	中		
33	146.000	146.100	100	400																										
34	146.100	146.200	100	400																										
35	146.200	146.300	100	400																										
36	146.300	146.400	100	400																										
37	146.400	146.500	100	400																										
38	146.500	146.600	100	400																									沥青路面段	
39	146.600	146.700	100	400																										
40	146.700	146.800	100	400																										
41	146.800	146.900	100	400																										
42	146.900	147.000	100	400																										
43	147.000	147.100	100	400																					0.8	0.0	98	优		
44	147.100	147.200	100	400																					0.8	0.0	98	优		
45	147.200	147.300	100	400																							100	优		

水泥路面病害调查表（下行左1车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

46	147.300	147.400	100	400																							100	优		
47	147.400	147.500	100	400																							100	优		
48	147.500	147.600	100	400																							100	优		
49	147.600	147.700	100	400																							100	优		
50	147.700	147.800	100	400																							100	优		
51	147.800	147.900	100	400																							100	优		
52	147.900	148.000	100	400					4																	1.0	89	良		
53	148.000	148.100	100	400					8																	2.0	85	良		
54	148.100	148.200	100	400					8																	2.0	85	良		
55	148.200	148.300	100	400					4																	1.0	89	良		
56	148.300	148.400	100	400																							100	优		
57	148.400	148.500	100	400																							100	优		
58	148.500	148.600	100	400																							100	优		
59	148.600	148.700	100	400																							100	优		
60	148.700	148.800	100	400																							100	优		
61	148.800	148.900	100	400					4																	1.0	89	良		
62	148.900	149.000	100	400																					0.8	0.0	98	优		
63	149.000	149.100	100	400																					3	0.1	97	优		
64	149.100	149.200	100	400																							100	优		
65	149.200	149.300	100	400																							100	优		
66	149.300	149.400	100	400			4																			0.6	92	优		
67	149.400	149.500	100	400																							100	优		
68	149.500	149.600	100	400	60		4																			12.6	66	次		
69	149.600	149.700	100	400	20				4																	5.0	78	中		
70	149.700	149.800	100	400																							100	优		
71	149.800	149.900	100	400															0.09						70	1.8	86	良		
72	149.900	150.000	100	400						3																24	1.1	89	良	
73	150.000	150.100	100	400																							100	优		
74	150.100	150.200	100	400																							100	优		
75	150.200	150.300	100	400			25			1																3.9	80	良		
76	150.300	150.400	100	400						15																2.3	85	良		
77	150.400	150.500	100	400	2		5			23																4.6	78	中		
78	150.500	150.600	100	400			20																		3.6	3.1	82	良		
79	150.600	150.700	100	400																					2.4	0.1	97	优		
58	150.700	150.800	100	400																							100	优		
小计	142.840	143.840	1000	4000																					2.9					
小计	143.840	144.770	930	3720																										
小计	144.770	145.770	1000	4000			49	27	16	4					0.5									47	2.4					
小计	145.770	146.770	1000	4000																										
小计	146.770	147.770	1000	4000					4																	1.6				
小计	147.770	148.770	1000	4000					24																	0.8				
小计	148.770	149.770	1000	4000	80		8		4	3									0.09						97					
小计	149.770	150.570	800	3200	2		50			39															6					
						153	154	1	4000			56																		
单车道合计			7730	30920	82	153	261	28	4048	46		56			0.5				0.09				47	110.7						

水泥路面病害调查表（下行左2车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	桩号		路段长度	面积	破碎板（m ² ）		裂缝（m）			板角断裂（m ² ）			错台（m）		唧泥（m）	边角剥落（m）			接缝料损坏（m）		坑洞（m ² ）	拱起（m ² ）	露骨（m ² ）	修补（m ² ）	破损率	路面损坏	平整度	上下行：下行	
					轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重									
	起点桩号	终点桩号	m	m ²												轻	中	重	轻	重									
1	142.840	142.900	60	240																									沥青路面段
2	142.900	143.000	100	400																									
3	143.000	143.100	100	400			11																	0.6	1.7	87	良		水泥路面段
4	143.100	143.200	100	400																									沥青段
5	143.200	143.300	100	400																									
6	143.300	143.400	30	120																									
7	143.400	143.500	100	400																									
8	143.500	143.600	100	400																									
9	143.600	143.700	100	400																									
10	143.700	143.800	10	40																									
11	143.800	143.900	100	400																									
12	143.900	144.000	100	400																									
13	144.000	144.100	100	400																									
14	144.100	144.200	100	400																									
15	144.200	144.300	100	400																									
16	144.300	144.400	100	400																									
17	144.400	144.500	100	400																									
18	144.500	144.600	100	400																									
19	144.600	144.700	100	400																									
20	144.700	144.800	100	400																									
21	144.800	144.900	100	400																									
22	144.900	145.000	30	120																									
23	145.000	145.100	100	400			1			0.4													120	6	30.5	48	差		
24	145.100	145.200	100	400			9															1			6.4	0.4	93	优	
25	145.200	145.300	100	400																					13.2	1.9	86	良	
26	145.300	145.400	100	400																				26	0.6	91	优		
27	145.400	145.500	100	400			4																6	2	1.1	89	良		
28	145.500	145.600	100	400			3																		0.5	93	优		
29	145.600	145.700	100	400			19			1												0.4			4.8	3.2	82	良	
30	145.700	145.800	100	400			4						5												3	1.4	87	良	
31	145.800	145.900	100	400				10															10		2.7	83	良		
32	145.900	146.000	100	400	20																		50	5.48	7.9	72	中		
33	146.000	146.100	100	400			10	17																	5.8	5.0	78	中	
34	146.100	146.200	100	400																									沥青路面段
35	146.200	146.300	100	400																									
36	146.300	146.400	100	400																									
37	146.400	146.500	100	400																									
38	146.500	146.600	100	400																									
39	146.600	146.700	100	400																									
40	146.700	146.800	100	400																									
41	146.800	146.900	100	400																									
42	146.900	147.000	100	400																									
43	147.000	147.100	100	400			5																		5	0.9	90	良	
44	147.100	147.200	100	400			5			1															5.8	1.0	89	良	
45	147.200	147.300	100	400																							100	优	

水泥路面病害调查表（下行左2车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

46	147.300	147.400	100	400																		4	0.1	96	优	
47	147.400	147.500	100	400																		19	0.5	92	优	
48	147.500	147.600	100	400																		19	0.5	92	优	
49	147.600	147.700	100	400																		10	0.3	94	优	
50	147.700	147.800	100	400	4																		0.8	90	优	
51	147.800	147.900	100	400																		2	0.1	97	优	
52	147.900	148.000	100	400					16														4.0	80	中	
53	148.000	148.100	100	400					8														2.0	85	良	
54	148.100	148.200	100	400																				100	优	
55	148.200	148.300	100	400																				100	优	
56	148.300	148.400	100	400			2																0.3	94	优	
57	148.400	148.500	100	400																				100	优	
58	148.500	148.600	100	400																		5	0.1	96	优	
59	148.600	148.700	100	400			15																2.3	85	良	
60	148.700	148.800	100	400			5																0.7	91	优	
61	148.800	148.900	100	400			16																2.4	84	良	
62	148.900	149.000	100	400			15																2.3	85	良	
63	149.000	149.100	100	400					8														2.0	85	良	
64	149.100	149.200	100	400						2													0.3	94	优	
65	149.200	149.300	100	400																		1	0.0	98	优	
66	149.300	149.400	100	400			15																2.3	85	良	
67	149.400	149.500	100	400																				100	优	
68	149.500	149.600	100	400	20		14																6.1	75	中	
69	149.600	149.700	100	400	20	20				1												40	12.2	66	次	
70	149.700	149.800	100	400						1												170	12.9	65	次	
71	149.800	149.900	100	400	10													0.5				1	2.1	85	良	
72	149.900	150.000	100	400																				100	优	
73	150.000	150.100	100	400																				100	优	
74	150.100	150.200	100	400	7																		1.4	88	良	
75	150.200	150.300	100	400			9																1.3	88	良	
76	150.300	150.400	100	400						0.05													0.0	99	优	
77	150.400	150.500	100	400																				100	优	
78	150.500	150.600	100	400																		4.2	0.1	96	优	
79	150.600	150.700	100	400																		2.4	0.1	97	优	
58	150.700	150.800	100	400																		1	0.0	98	优	
小计	142.840	143.840	1000	4000			11															0.6				
小计	143.840	144.770	930	3720																		120	6			
小计	144.770	145.770	1000	4000	20		50	27		1.4			5					1.4				66	66.68			
小计	145.770	146.770	1000	4000																						
小计	146.770	147.770	1000	4000	4		10		16	1													64.8			
小计	147.770	148.770	1000	4000			53		8													5				
小计	148.770	149.770	1000	4000	50	20	29		8	4								0.5				210	2			
小计	149.770	150.570	800	3200	7		9			0.05													7.6			
单车道合计			7730	30920	81	20	162	27	32	6.45			5					0.5	1.4			396	152.7			

水泥路面病害调查表（下行左3车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	桩号		路段长度	面积	破碎板（m ² ）		裂缝（m）			板角断裂（m ² ）			错台（m）		唧泥（m）	边角剥落（m）			接缝料损坏（m）		坑洞（m ² ）	拱起（m ² ）	露骨（m ² ）	修补（m ² ）	破损率	路面损坏率	平整度	上下行：下行	
					轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重									
	起点桩号	终点桩号	m	m ²												轻	中	重	轻	重									
1	142.840	142.900	60	240																									沥青路面段
2	142.900	143.000	100	400																									
3	143.000	143.100	100	400			11																	0.6	1.7	87	良		水泥路面段
4	143.100	143.200	100	400																									
5	143.200	143.300	100	400																									
6	143.300	143.400	30	120																									
7	143.400	143.500	100	400																									
8	143.500	143.600	100	400																									
9	143.600	143.700	100	400																									
10	143.700	143.800	10	40																									
11	143.800	143.900	100	400																									
12	143.900	144.000	100	400																									
13	144.000	144.100	100	400																									
14	144.100	144.200	100	400																									
15	144.200	144.300	100	400																									
16	144.300	144.400	100	400																									
17	144.400	144.500	100	400																									
18	144.500	144.600	100	400																									
19	144.600	144.700	100	400																									
20	144.700	144.800	100	400																									
21	144.800	144.900	100	400																									
22	144.900	145.000	30	120																									
23	145.000	145.100	100	400			12									1			3				7	5	2.9	83	良		
24	145.100	145.200	100	400														2						4	0.3	94	优		
25	145.200	145.300	100	400			7											2						16	1.6	87	良		
26	145.300	145.400	100	400			11.2																	6.2	1.8	86	良		
27	145.400	145.500	100	400			46																6	3	7.4	73	中		
28	145.500	145.600	100	400	20		40		4														2	2	11.2	68	次		
29	145.600	145.700	100	400			6																	8.6	1.1	89	良		
30	145.700	145.800	100	400			18	10										2							4.9	78	中		
31	145.800	145.900	100	400			39	10								7.4			20					7	11.1	68	次		
32	145.900	146.000	100	400			52	10															2	5	10.1	69	次		
33	146.000	146.100	100	400																					0.0	100	优		
34	146.100	146.200	100	400																					0.0	100	优		
35	146.200	146.300	100	400																					0.0	100	优		
36	146.300	146.400	100	400																					0.0	100	优		
37	146.400	146.500	100	400																					0.0	100	优		
38	146.500	146.600	100	400																					0.0	100	优		沥青路面段
39	146.600	146.700	100	400																					0.0	100	优		
40	146.700	146.800	100	400																					0.0	100	优		
41	146.800	146.900	100	400																					0.0	100	优		
42	146.900	147.000	100	400																					0.0	100	优		
43	147.000	147.100	100	400																					12	0.3	94	优	
44	147.100	147.200	100	400			44																		0.8	6.6	75	中	
45	147.200	147.300	100	400																					0.0	100	优		

水泥路面病害调查表（下行左3车道）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

46	147.300	147.400	100	400																				0.0	100	优	
47	147.400	147.500	100	400																				0.0	100	优	
48	147.500	147.600	100	400																				0.0	100	优	
49	147.600	147.700	100	400																				0.0	100	优	
50	147.700	147.800	100	400					8															2.0	85	良	
51	147.800	147.900	100	400					9													1.6	2.3	84	良		
52	147.900	148.000	100	400																			0.0	100	优		
53	148.000	148.100	100	400					9														2.3	85	良		
54	148.100	148.200	100	400																			0.0	100	优		
55	148.200	148.300	100	400																			0.0	100	优		
56	148.300	148.400	100	400																			0.0	100	优		
57	148.400	148.500	100	400																			0.0	100	优		
58	148.500	148.600	100	400					14														3.5	81	良		
59	148.600	148.700	100	400																			0.0	100	优		
60	148.700	148.800	100	400																			0.0	100	优		
61	148.800	148.900	100	400																			0.0	100	优		
62	148.900	149.000	100	400																			0.0	100	优		
63	149.000	149.100	100	400																			0.0	100	优		
64	149.100	149.200	100	400						1													0.2	96	优		
65	149.200	149.300	100	400																			0.0	100	优		
66	149.300	149.400	100	400																			0.0	100	优		
67	149.400	149.500	100	400																			0.0	100	优		
68	149.500	149.600	100	400																			0.0	100	优		
69	149.600	149.700	100	400																			0.0	100	优		
70	149.700	149.800	100	400																			0.0	100	优		
71	149.800	149.900	100	400																			0.0	100	优		
72	149.900	150.000	100	400																			0.0	100	优		
73	150.000	150.100	100	400										1						0.1			0.3	94	优		
74	150.100	150.200	100	400			2			11				0.1									2.0	85	良		
75	150.200	150.300	100	400																			0.0	100	优		
76	150.300	150.400	100	400																			0.0	100	优		
77	150.400	150.500	100	400																			0.0	100	优		
78	150.500	150.600	100	400																			0.0	100	优		
79	150.600	150.700	100	400						2													0.3	94	优		
58	150.700	150.800	100	400																			0.0	100	优		
小计	142.840	143.840	1000	4000			11															0.6					
小计	143.840	144.770	930	3720																		13					
小计	144.770	145.770	1000	4000	20		231.2	30	4					8.4			29				17	56.8					
小计	145.770	146.770	1000	4000																							
小计	146.770	147.770	1000	4000			44		17														14.4				
小计	147.770	148.770	1000	4000					23																		
小计	148.770	149.770	1000	4000						1																	
小计	149.770	150.570	800	3200			2			13				1.1					0.1								
单车道合计			7730	30920	20		288.2	30	44	14				1.1	8.4		29		0.1		17	84.8					

水泥路面病害调查表（下行硬路肩）

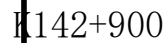
国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

	桩号		路段长度	面积	破碎板（m ² ）		裂缝（m）			板角断裂（m ² ）			错台（m）		唧泥（m）	边角剥落（m）			接缝料损坏（m）		坑洞（m ² ）	拱起（m ² ）	露骨（m ² ）	修补（m ² ）	破损率	路面损坏	平整等级	上下行：下行
					轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重								
	起点桩号	终点桩号	m	m ²	轻	重	轻	中	重	轻	中	重	轻	重		轻	中	重	轻	重					DR	PCI		
1	142.840	142.900	60	150																					0.0	100	优	该段路肩段均为水泥路面
2	142.900	143.000	100	250																					0.0	100	优	
3	143.000	143.100	100	250																					0.0	100	优	
4	143.100	143.200	100	250																					0.0	100	优	
5	143.200	143.300	100	250																					0.0	100	优	
6	143.300	143.400	100	250																					0.0	100	优	
7	143.400	143.500	100	250																					0.0	100	优	
8	143.500	143.600	100	250																					0.0	100	优	
9	143.600	143.700	100	250																					0.0	100	优	
10	143.700	143.800	100	250						7													50		7.7	73	中	
11	143.800	143.900	100	250																			200		24.0	54	差	
12	143.900	144.000	100	250																					0.0	100	优	
13	144.000	144.100	100	250																					0.0	100	优	
14	144.100	144.200	100	250																					0.0	100	优	
15	144.200	144.300	100	250																					0.0	100	优	
16	144.300	144.400	100	250																					0.0	100	优	
17	144.400	144.500	100	250																					0.0	100	优	
18	144.500	144.600	100	250																					0.0	100	优	
19	144.600	144.700	100	250																					0.0	100	优	
20	144.700	144.800	100	250																					0.0	100	优	
21	144.800	144.900	100	250																					0.0	100	优	
22	144.900	145.000	100	250																					0.0	100	优	
23	145.000	145.100	100	250						0.09		2	3										48		7.3	73	中	
24	145.100	145.200	100	250																					0.0	100	优	
25	145.200	145.300	100	250																					0.0	100	优	
26	145.300	145.400	100	250									20												4.8	78	中	
27	145.400	145.500	100	250									20												4.8	78	中	
28	145.500	145.600	100	250			6		2														0.5		2.3	84	良	
29	145.600	145.700	100	250																					0.0	100	优	
30	145.700	145.800	100	250					2																0.8	90	优	
31	145.800	145.900	100	250																					0.0	100	优	
32	145.900	146.000	100	250												2.5									0.6	92	优	
33	146.000	146.100	100	250																					0.0	100	优	
34	146.100	146.200	100	250																					0.0	100	优	
35	146.200	146.300	100	250																					0.0	100	优	
36	146.300	146.400	100	250																					0.0	100	优	
37	146.400	146.500	100	250																					0.0	100	优	
38	146.500	146.600	100	250																					0.0	100	优	
39	146.600	146.700	100	250																					0.0	100	优	
40	146.700	146.800	100	250																					0.0	100	优	
41	146.800	146.900	100	250																					0.0	100	优	
42	146.900	147.000	100	250																					0.0	100	优	
43	147.000	147.100	100	250																					0.0	100	优	
44	147.100	147.200	100	250			2.5																		0.6	92	优	
45	147.200	147.300	100	250																					0.0	100	优	
46	147.300	147.400	100	250																					0.0	100	优	
47	147.400	147.500	100	250																					0.0	100	优	

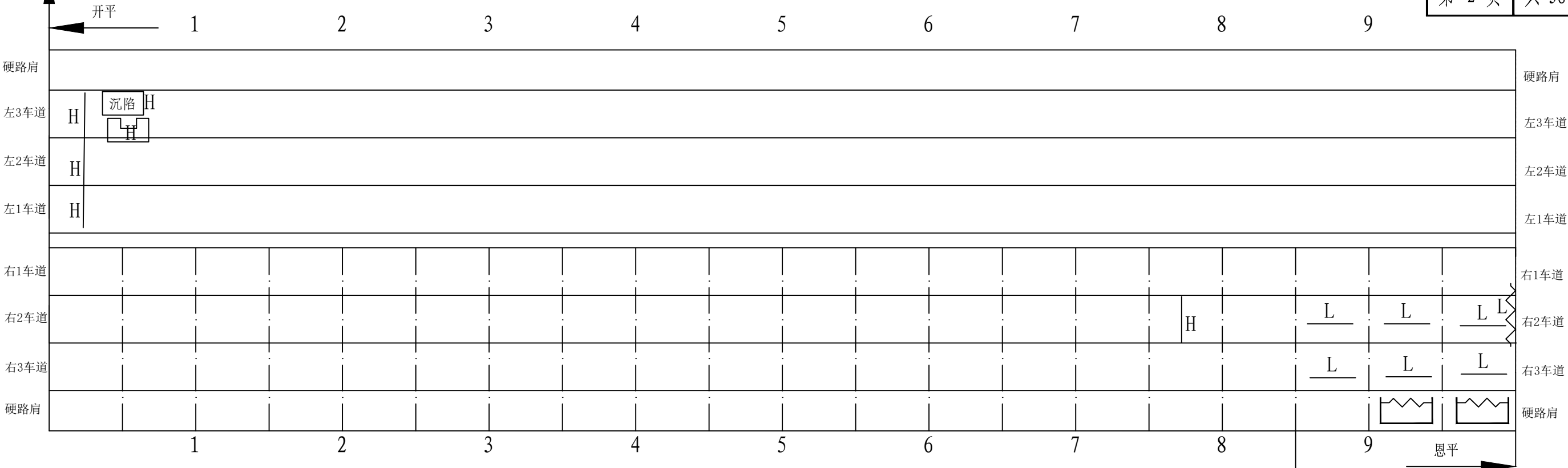
水泥路面病害调查表（下行硬路肩）

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

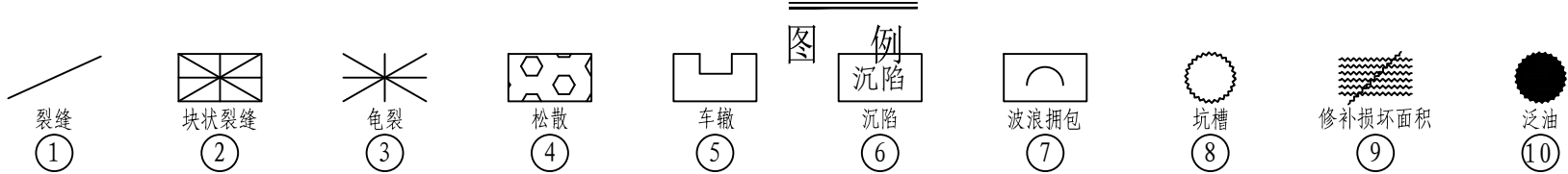
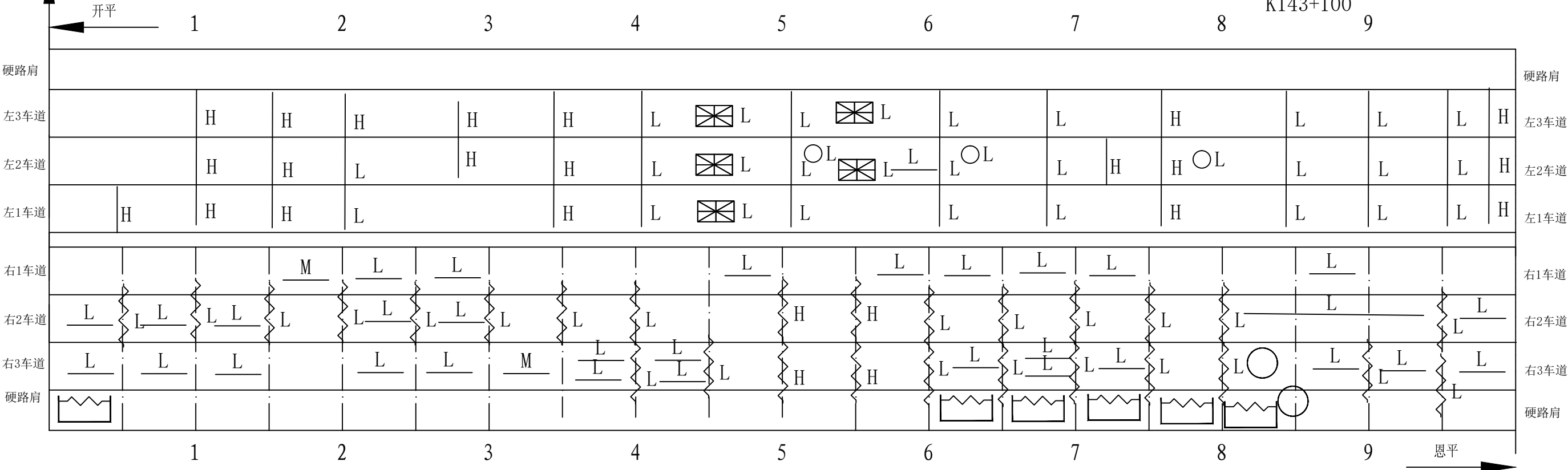
48	147.500	147.600	100	250																				0.0	100	优	
49	147.600	147.700	100	250																				0.0	100	优	
50	147.700	147.800	100	250					5															2.0	85	良	
51	147.800	147.900	100	250																				0.0	100	优	
52	147.900	148.000	100	250																				0.0	100	优	
53	148.000	148.100	100	250																				0.0	100	优	
54	148.100	148.200	100	250																				0.0	100	优	
55	148.200	148.300	100	250																				0.0	100	优	
56	148.300	148.400	100	250																				0.0	100	优	
57	148.400	148.500	100	250																				0.0	100	优	
58	148.500	148.600	100	250																				0.0	100	优	
59	148.600	148.700	100	250																				0.0	100	优	
60	148.700	148.800	100	250					2.5															1.0	89	良	
61	148.800	148.900	100	250			2.5															37.5		5.1	77	中	
62	148.900	149.000	100	250																				0.0	100	优	
63	149.000	149.100	100	250					7.5															3.0	82	良	
64	149.100	149.200	100	250																				0.0	100	优	
65	149.200	149.300	100	250																				0.0	100	优	
66	149.300	149.400	100	250					30															12.0	66	次	
67	149.400	149.500	100	250			8		30	1		0.5												14.4	64	次	
68	149.500	149.600	100	250																				0.0	100	优	
69	149.600	149.700	100	250																				0.0	100	优	
70	149.700	149.800	100	250																				0.0	100	优	
71	149.800	149.900	100	250																				0.0	100	优	
72	149.900	150.000	100	250																				0.0	100	优	
73	150.000	150.100	100	250																				0.0	100	优	
74	150.100	150.200	100	250																				0.0	100	优	
75	150.200	150.300	100	250																				0.0	100	优	
76	150.300	150.400	100	250																				0.0	100	优	
77	150.400	150.500	100	250			6																	1.4	87	良	
78	150.500	150.600	100	250			2																	0.5	92	优	
79	150.600	150.700	100	250																				0.0	100	优	
58	150.700	150.800	100	250																				0.0	100	优	
小计	142.840	144.000	1160	2900					7													250					
小计	144.000	145.000	1000	2500																							
小计	145.000	146.000	1000	2500			6		4	0.09		2	43			2.5						48	0.5				
小计	146.000	147.000	1000	2500																							
小计	147.000	148.000	1000	2500			2.5		5																		
小计	148.000	149.000	1000	2500			2.5		2.5													37.5					
小计	149.000	150.000	1000	2500			8		67.5	1		0.5															
小计	150.000	150.800	800	2000			8																				
单车道合计			7960	19900			27		79	8.09		2.5	43			2.5						335.5	0.5				
下行合计					183	173	738.2	85	4203	74.54		58.5	48		1.1	11.4			29	0.5	1.59	795.5	348.7				



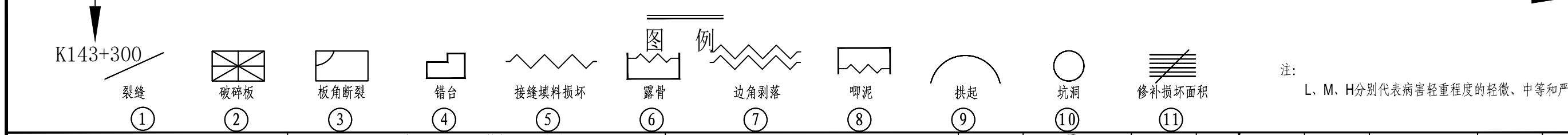
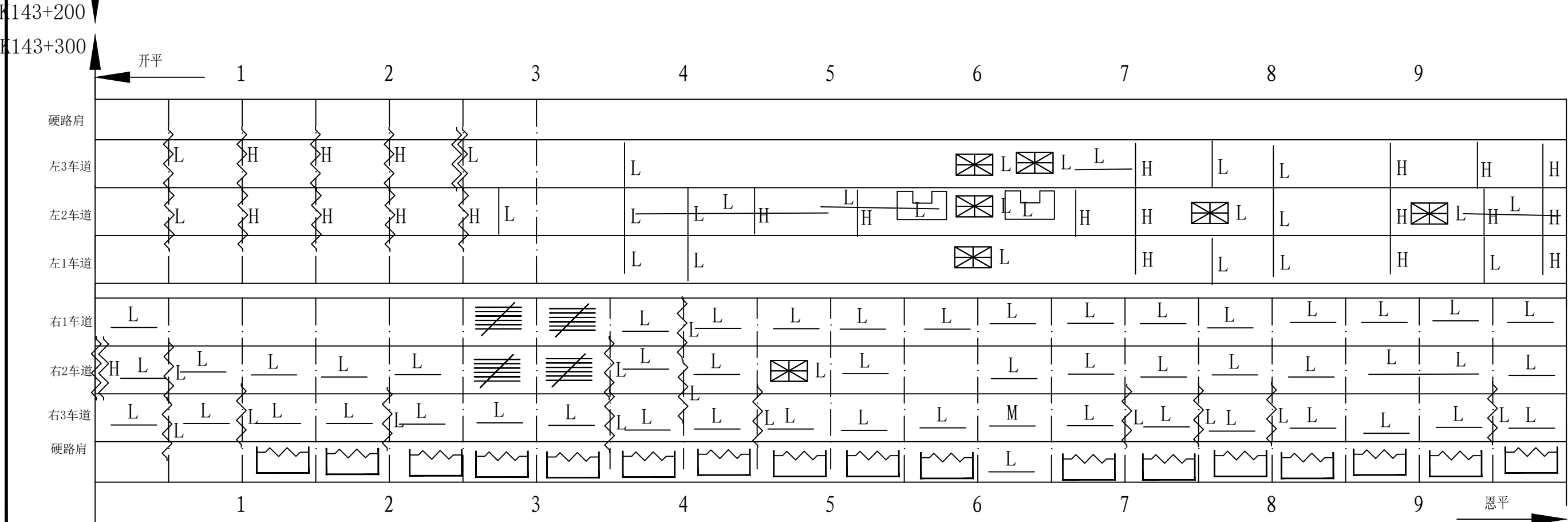
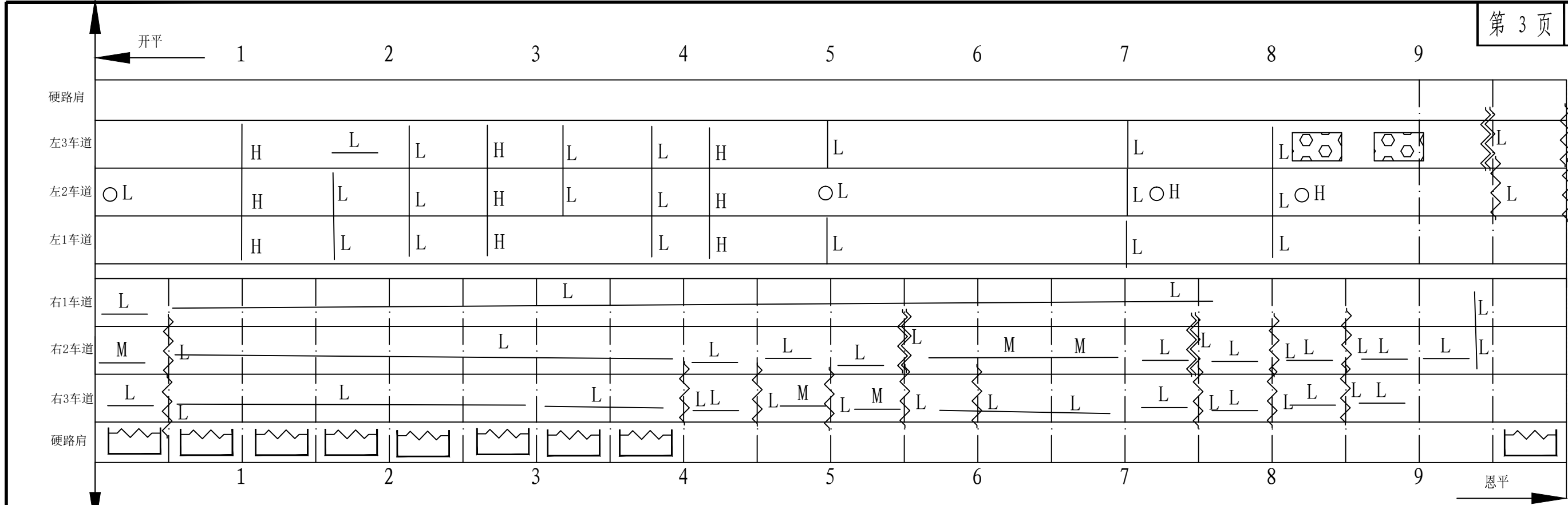
K143+000

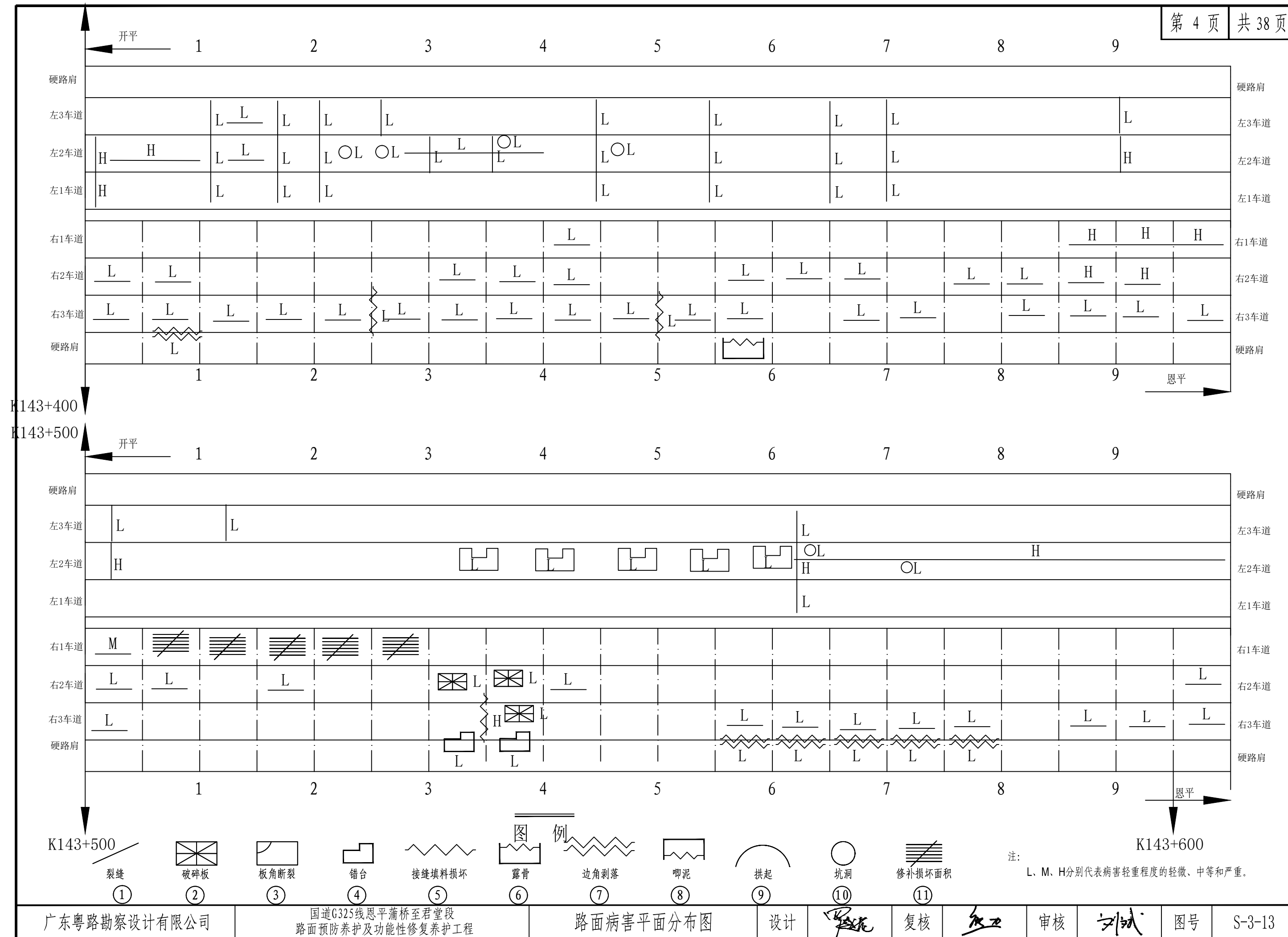


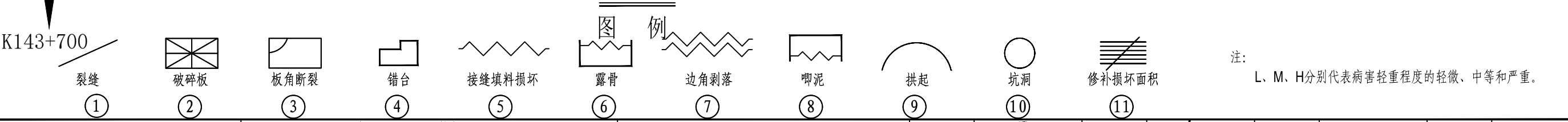
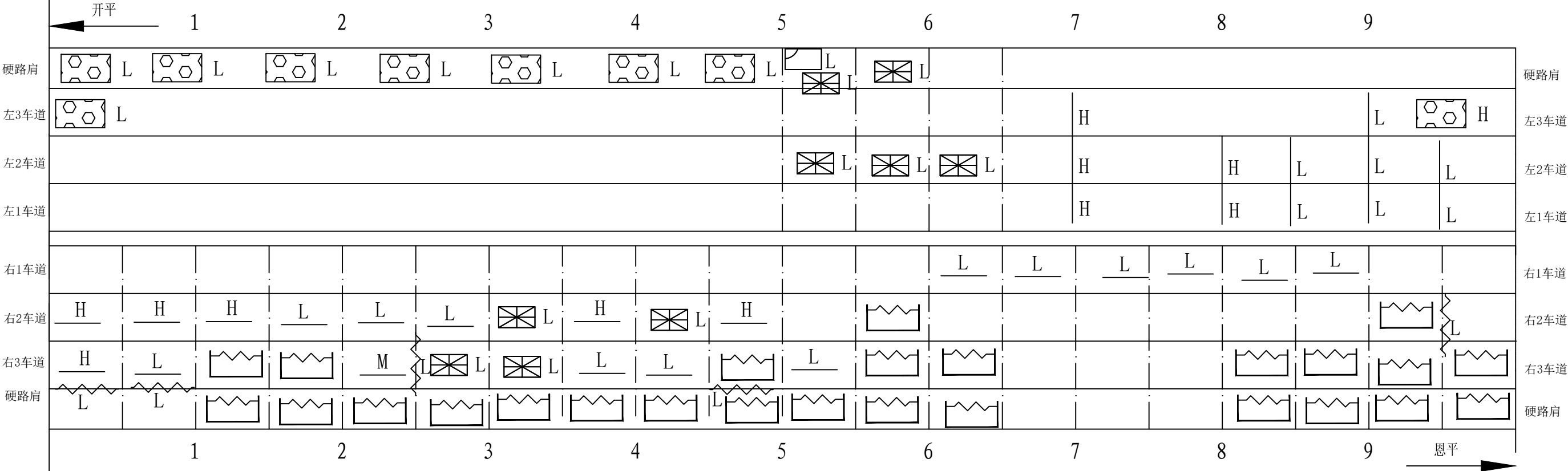
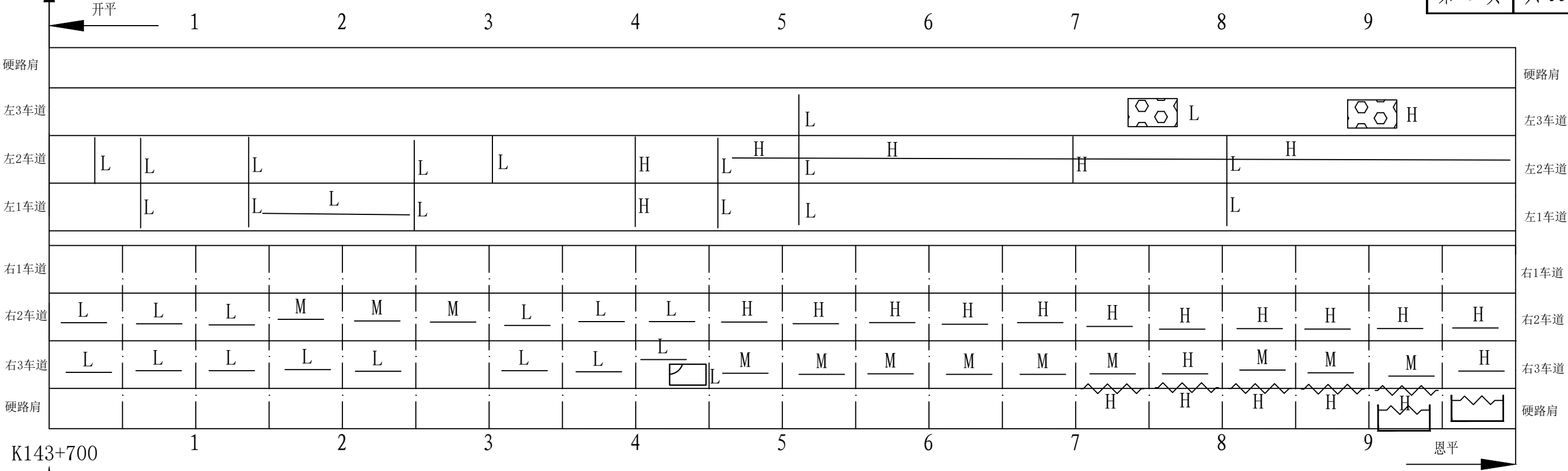
K143+100

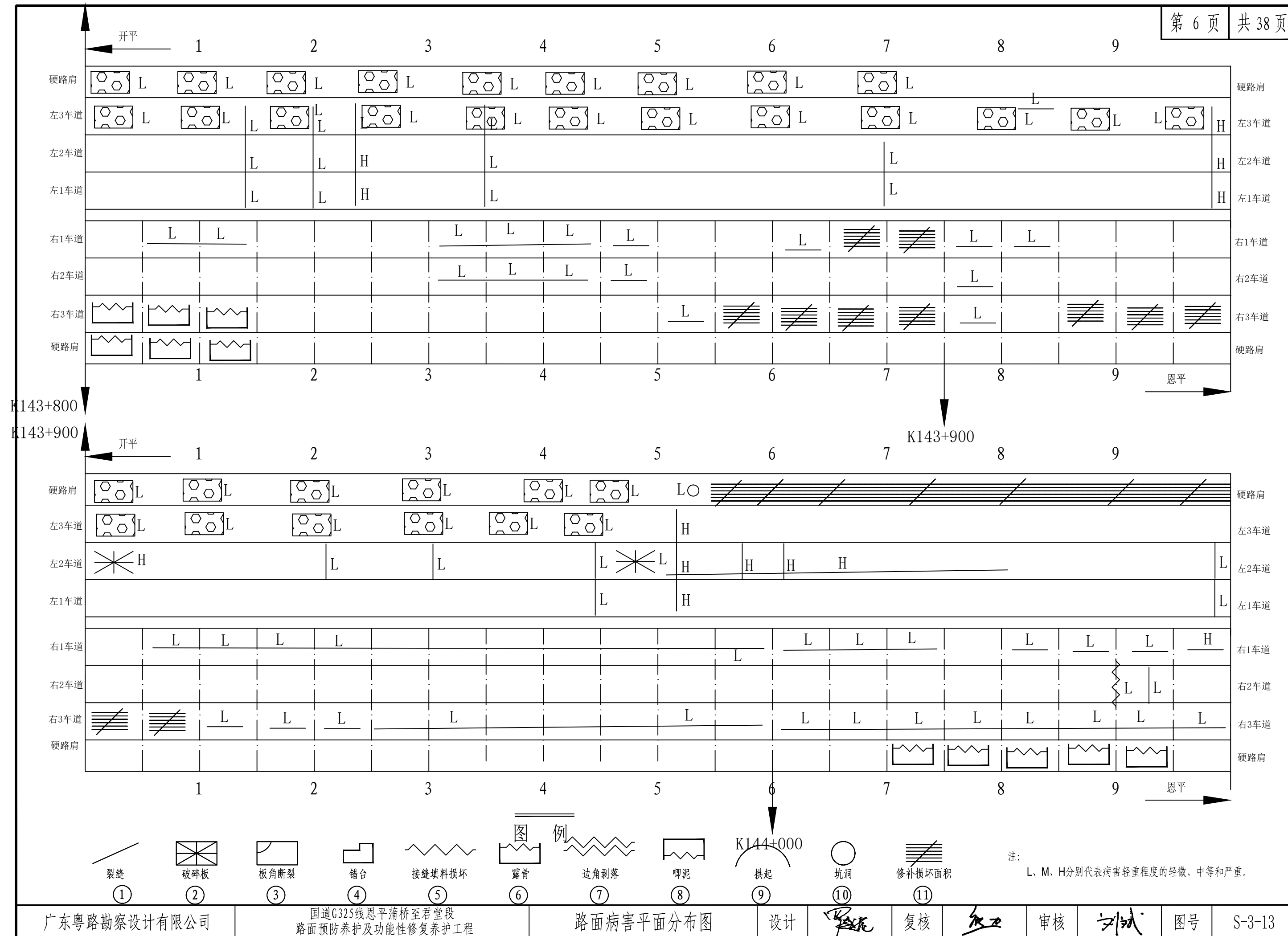


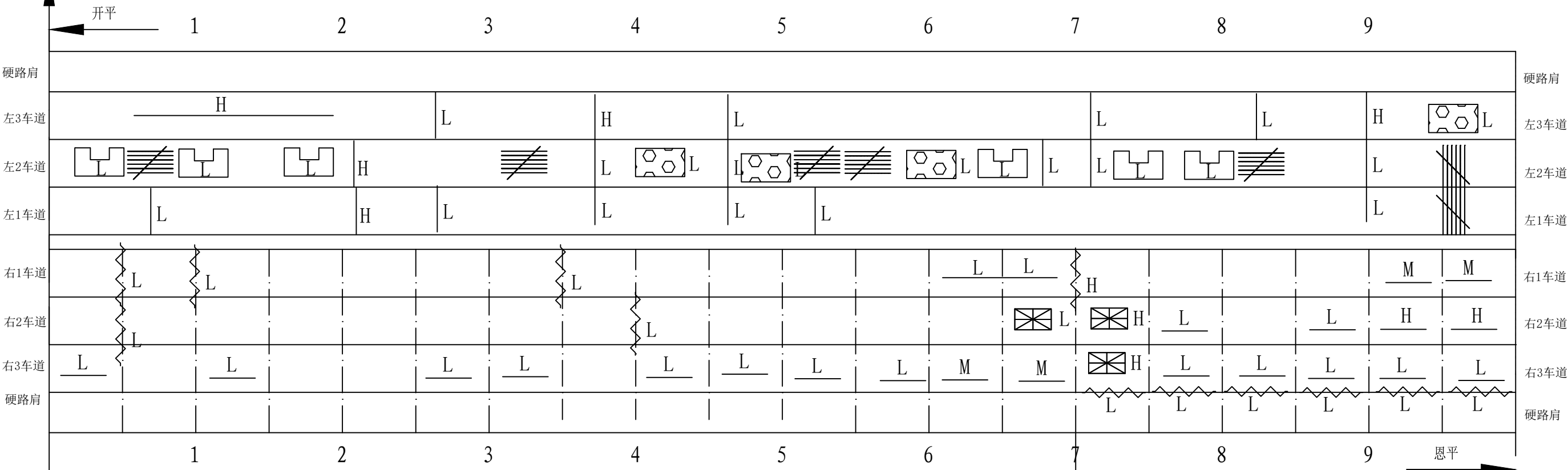
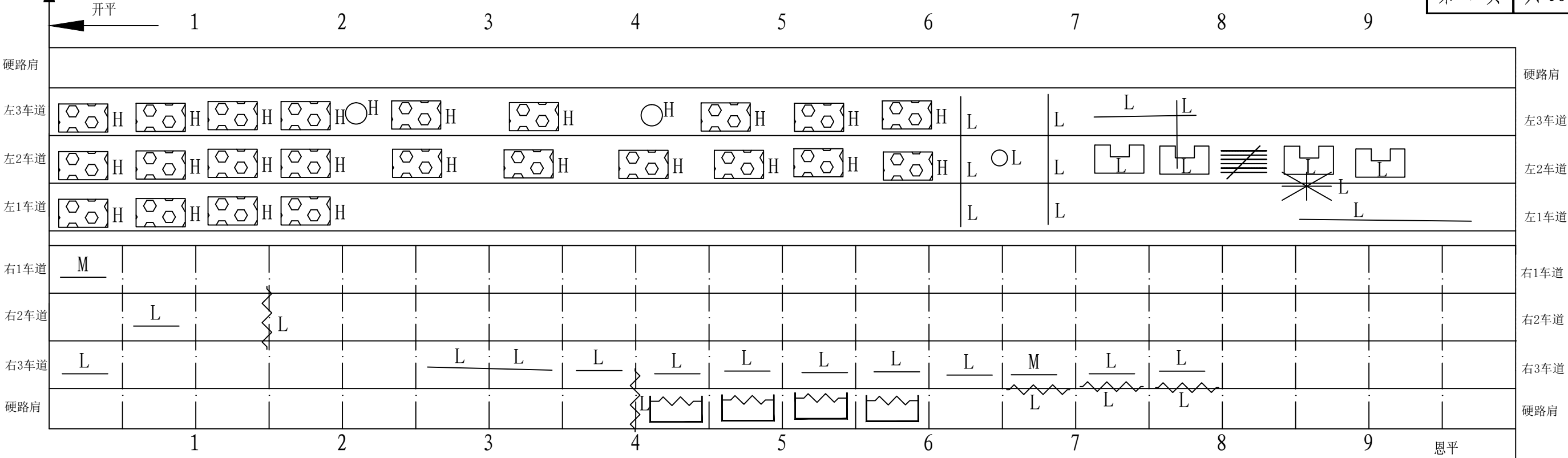
注：
L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。











①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

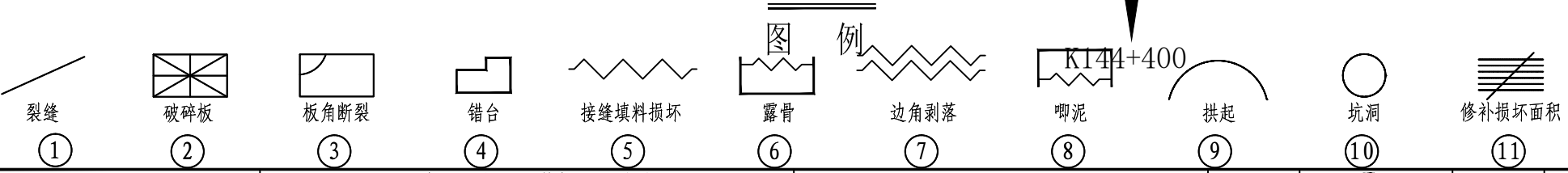
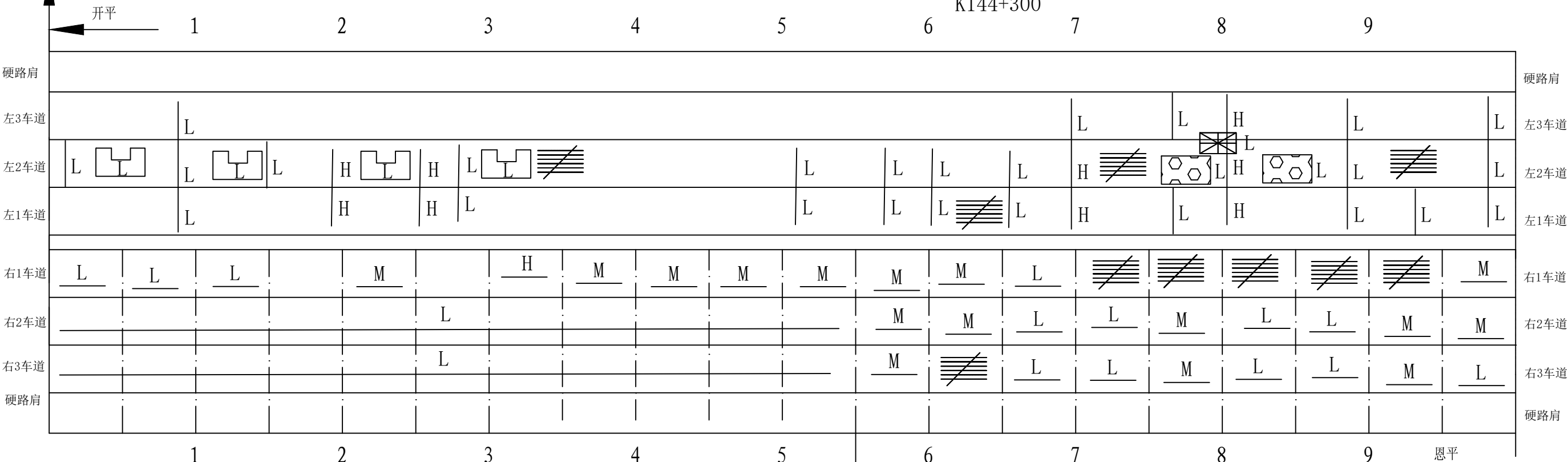
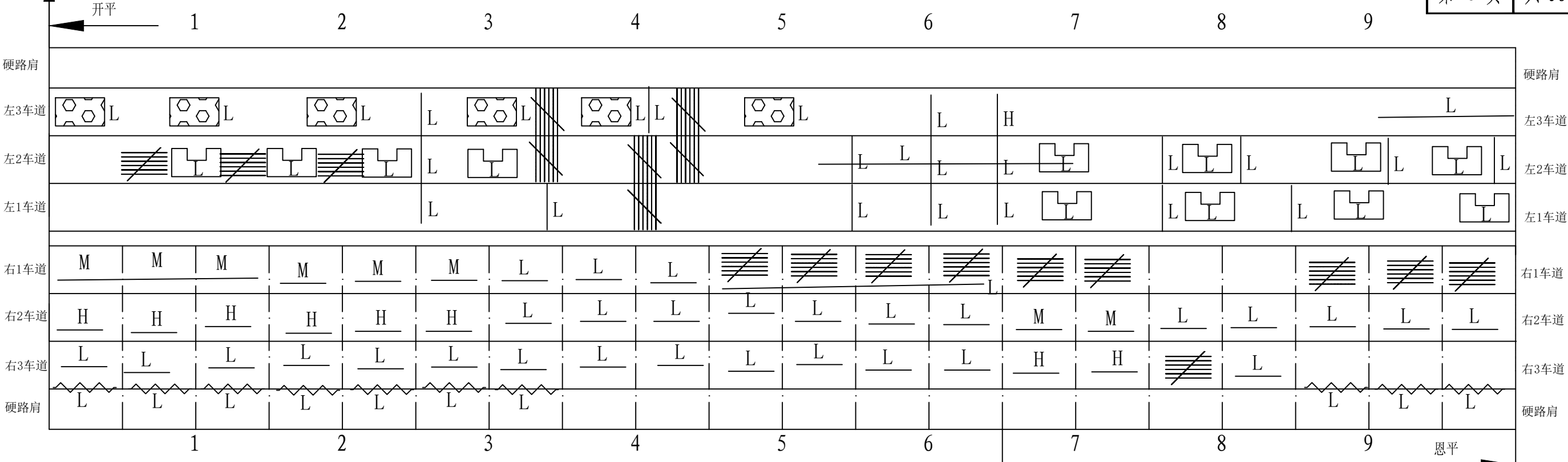
⑧

⑨

⑩

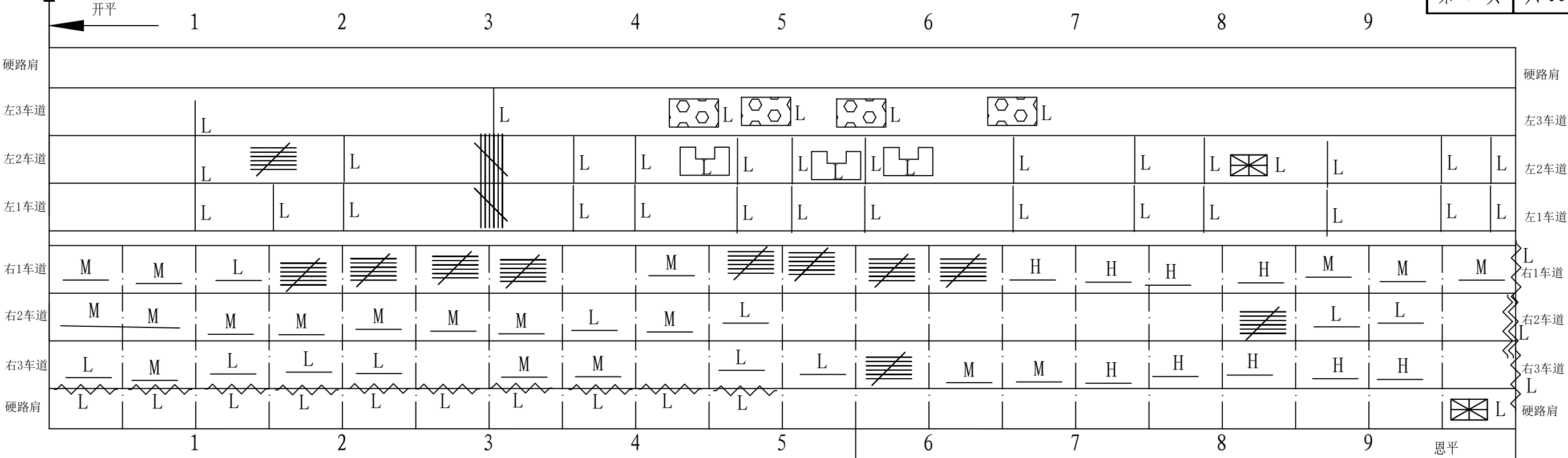
⑪

注: L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

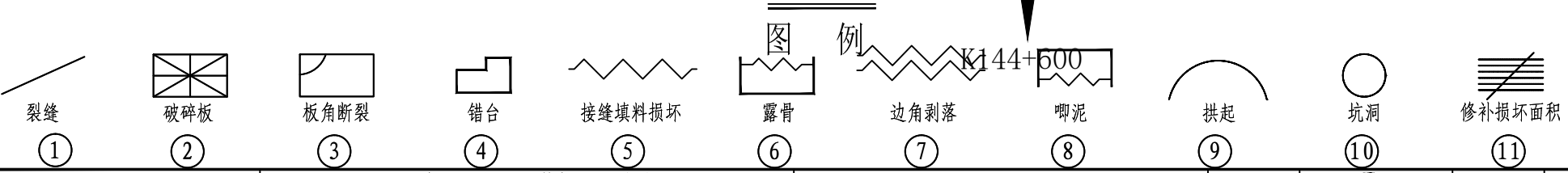
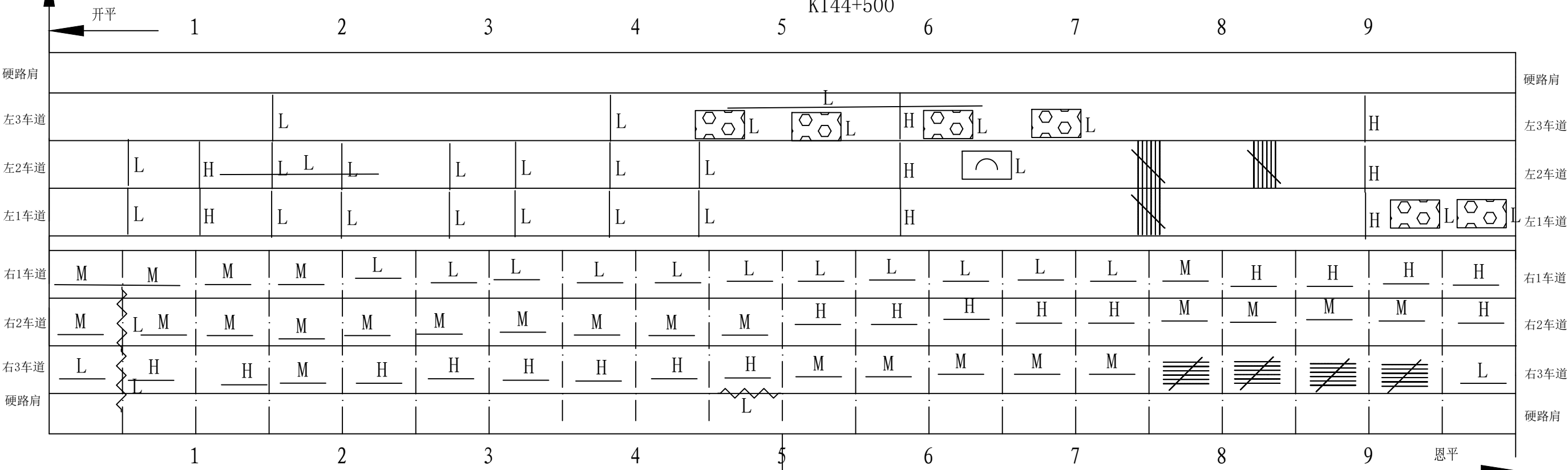


注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

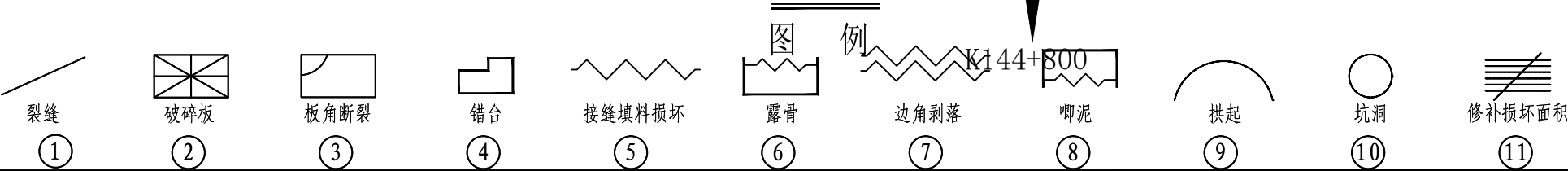
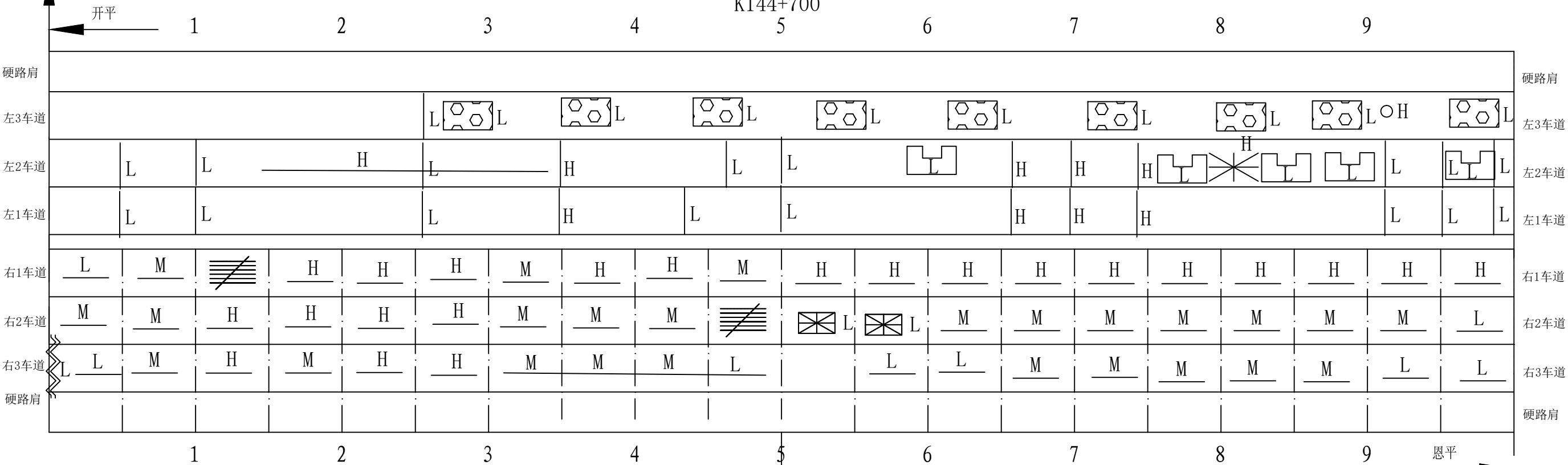
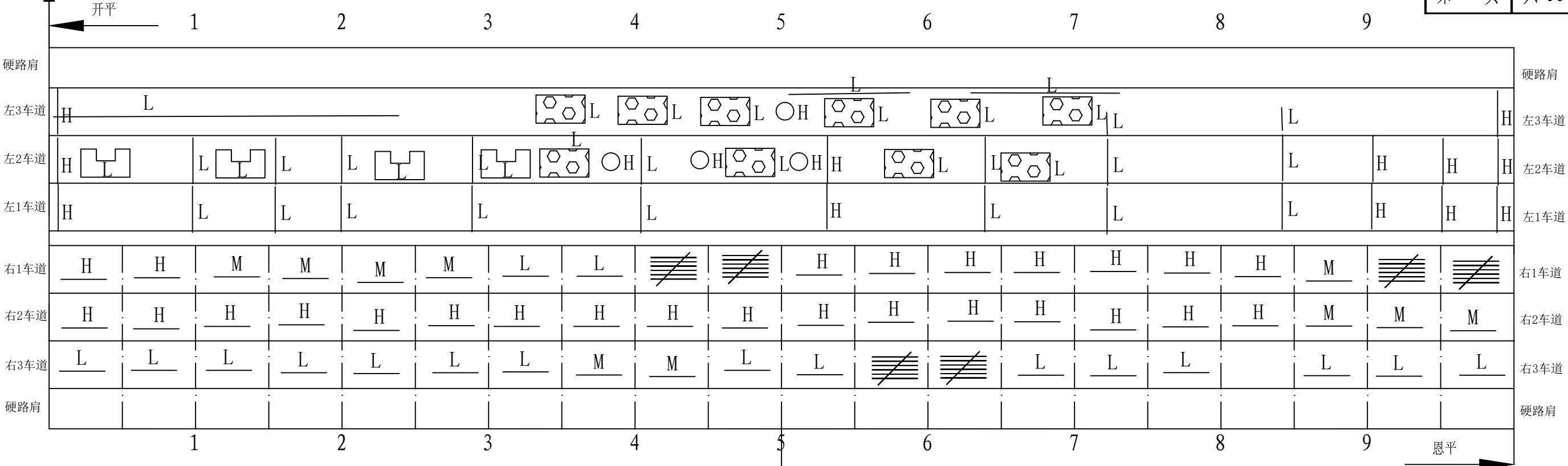
K144+400



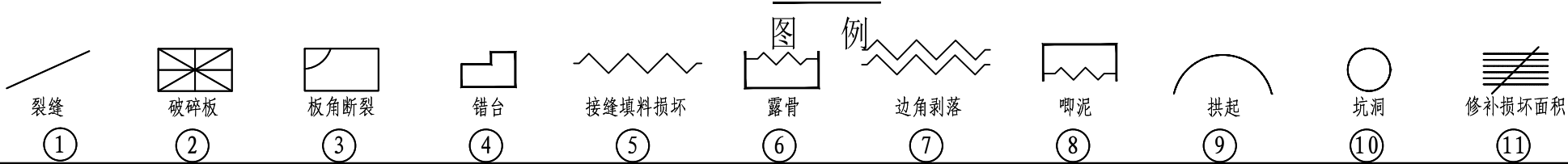
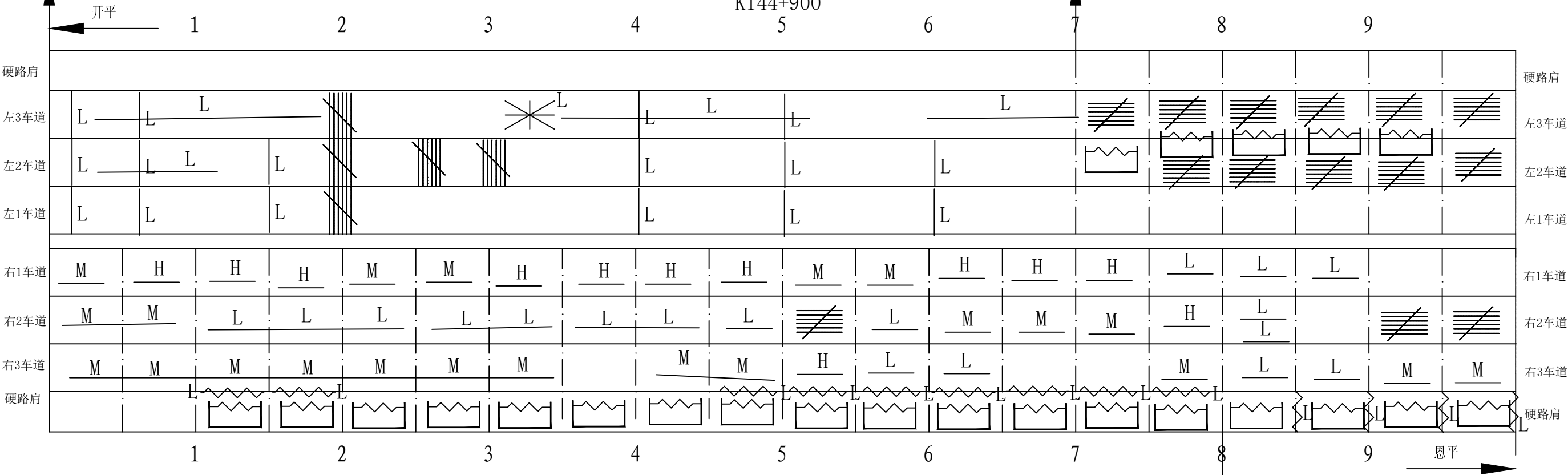
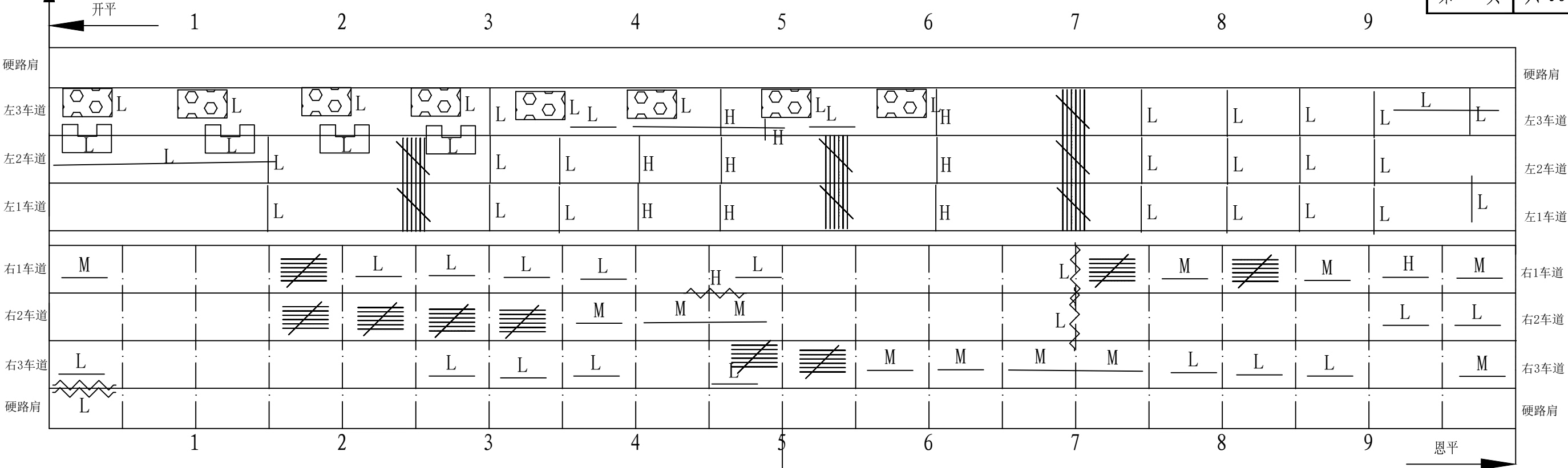
K144+500



注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。



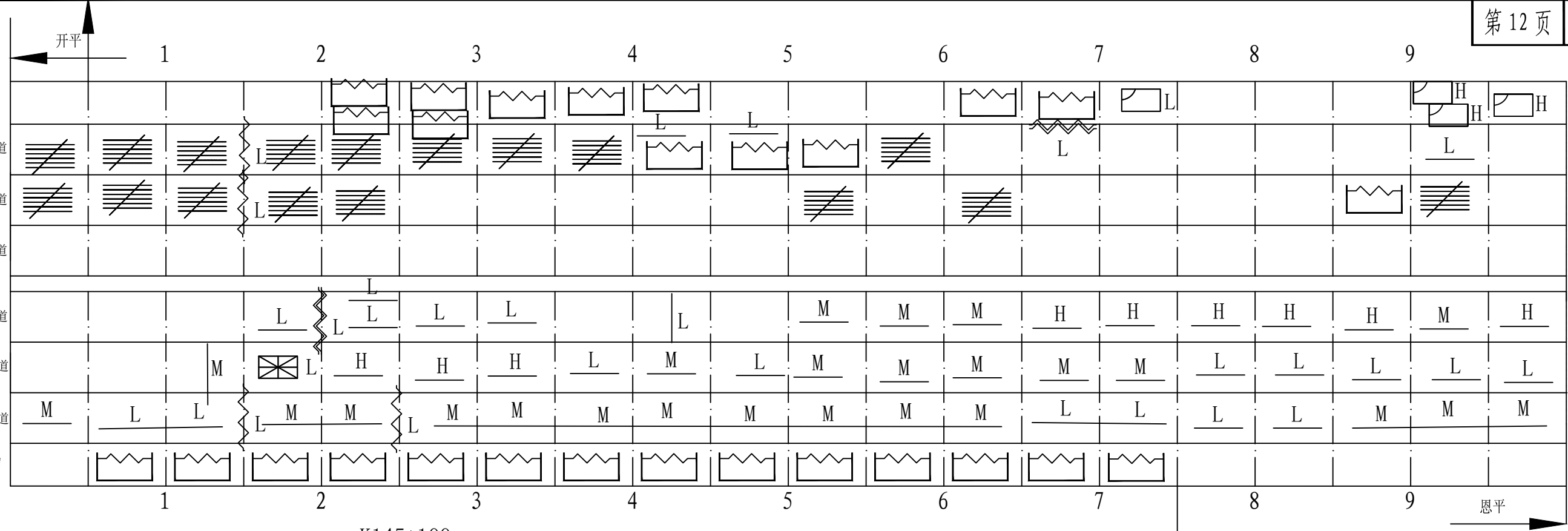
注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。



K145+000

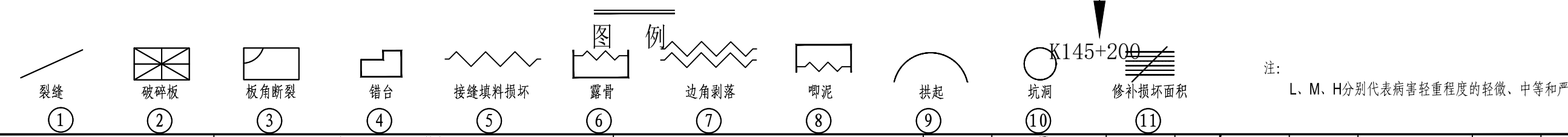
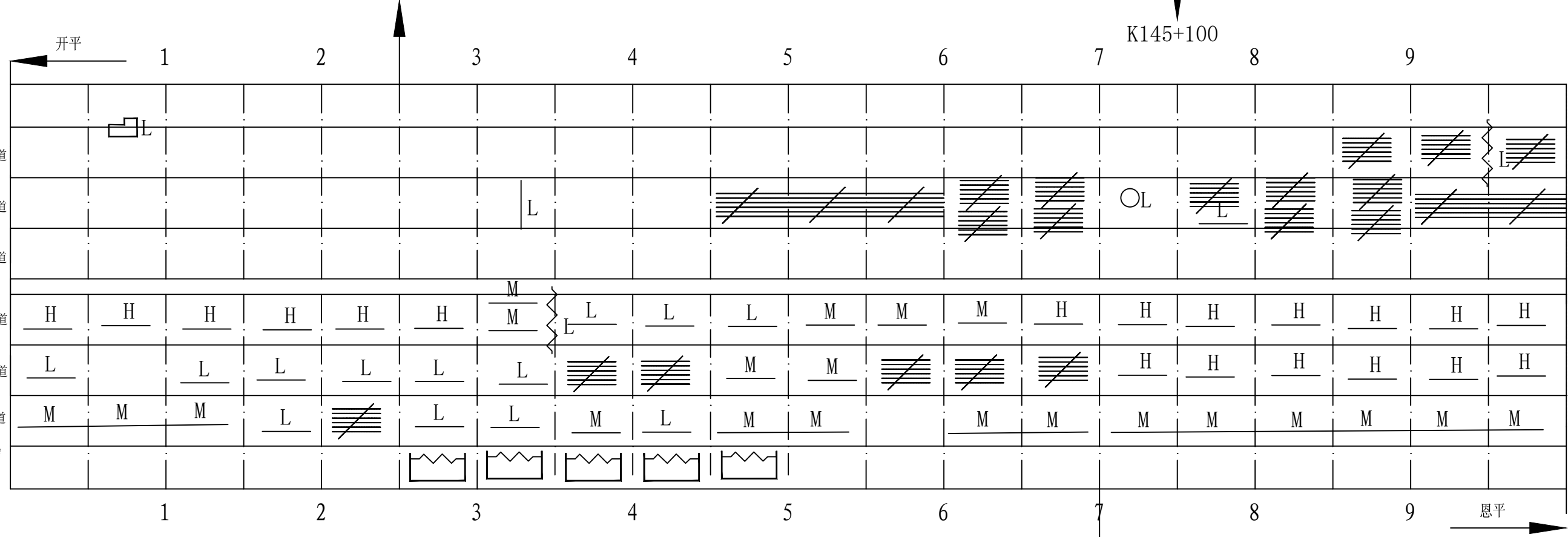
注: L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

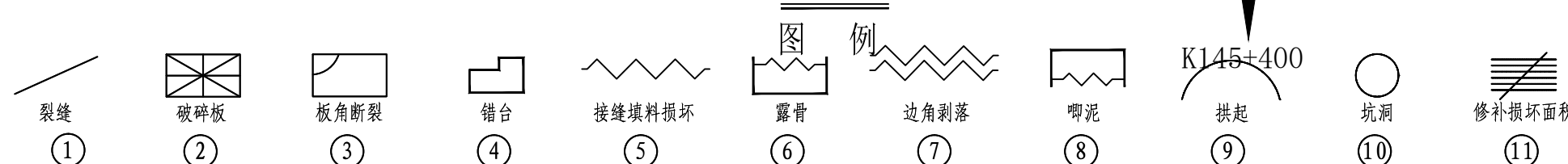
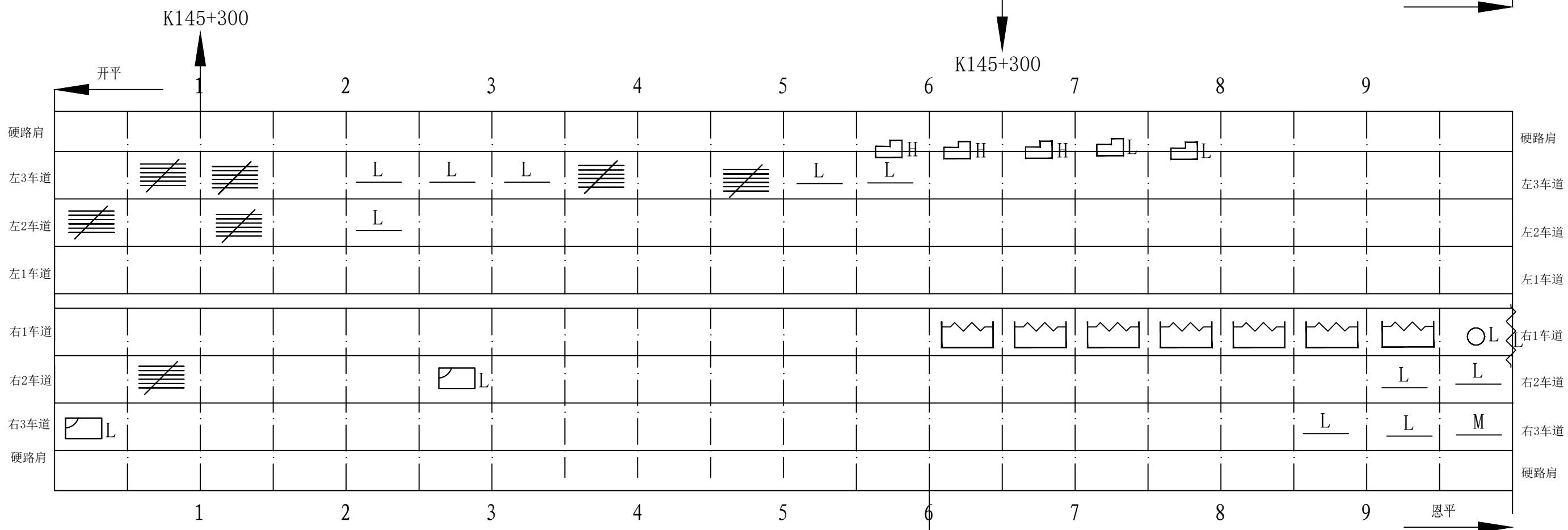
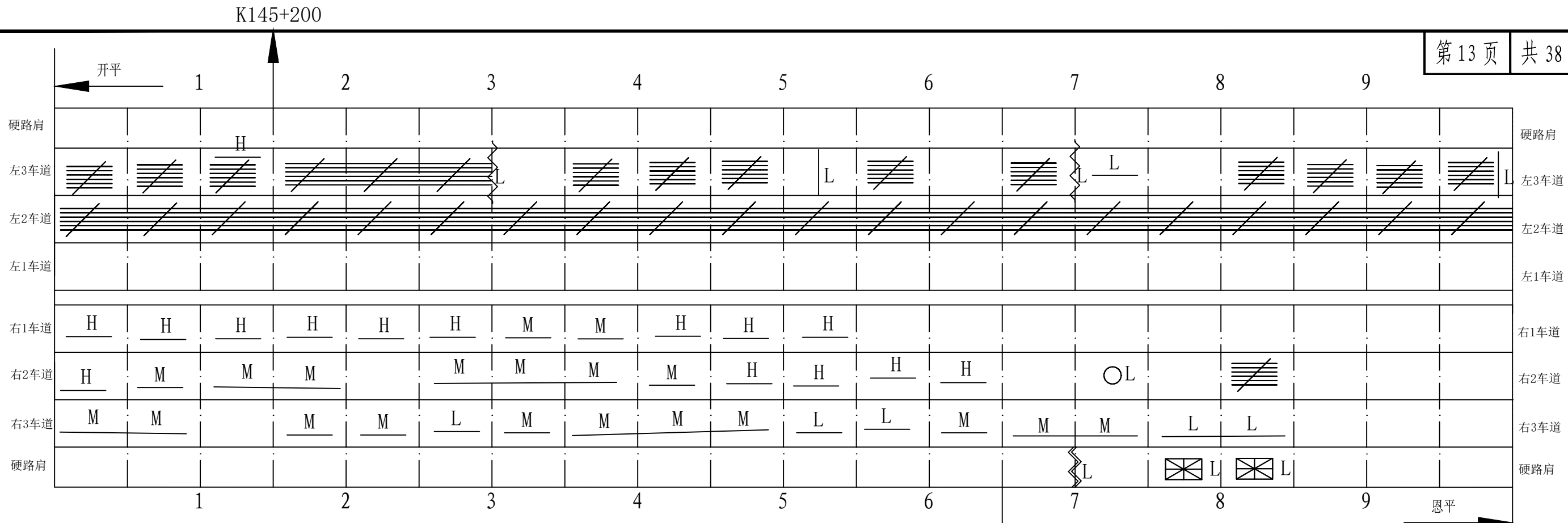
K145+000



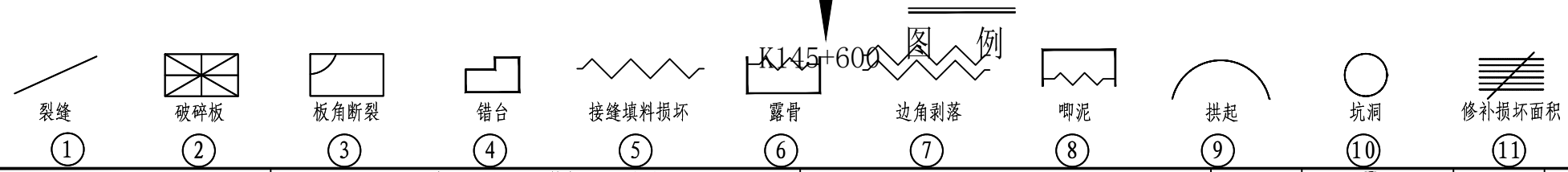
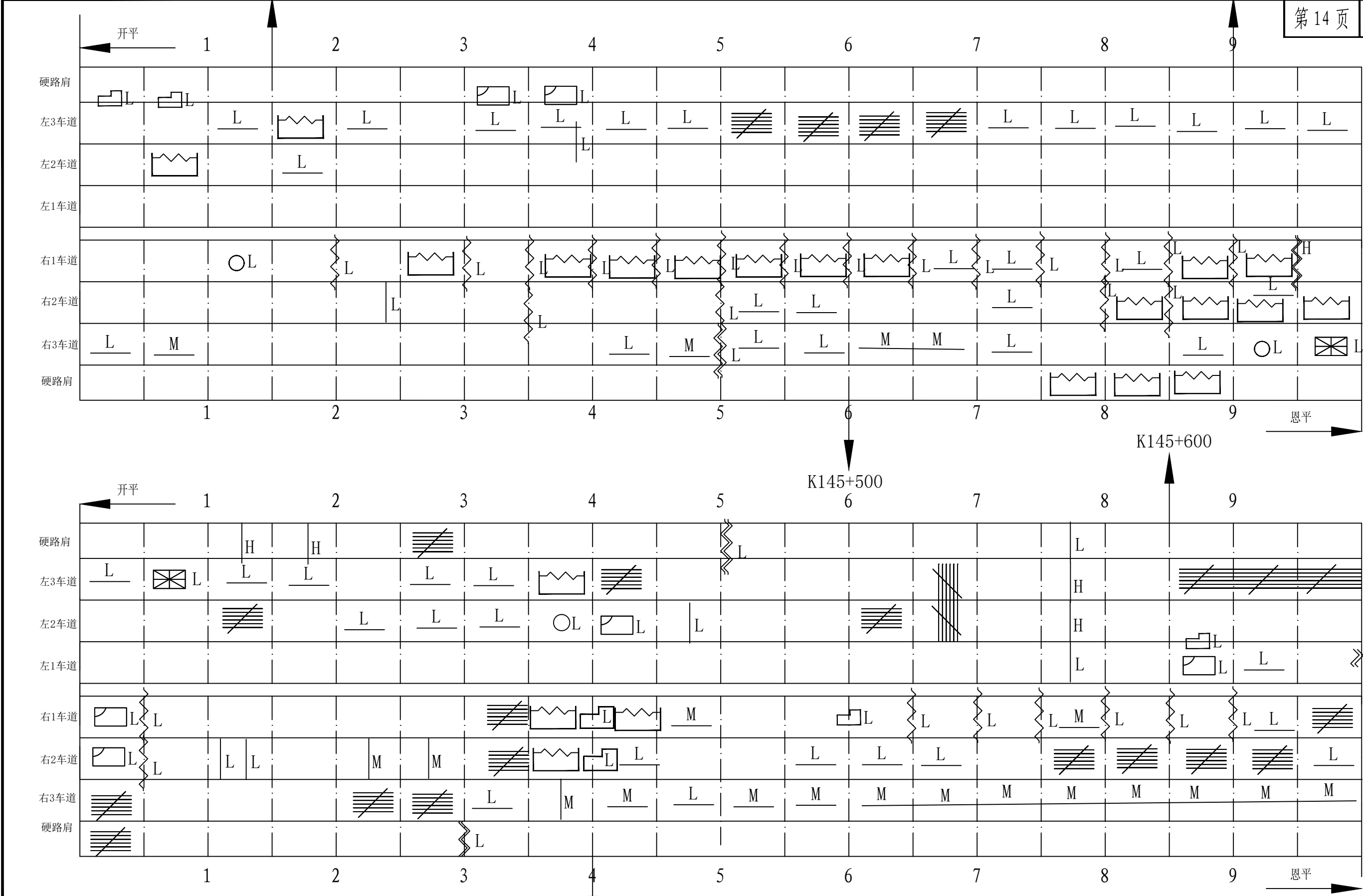
K145+100

K145+100

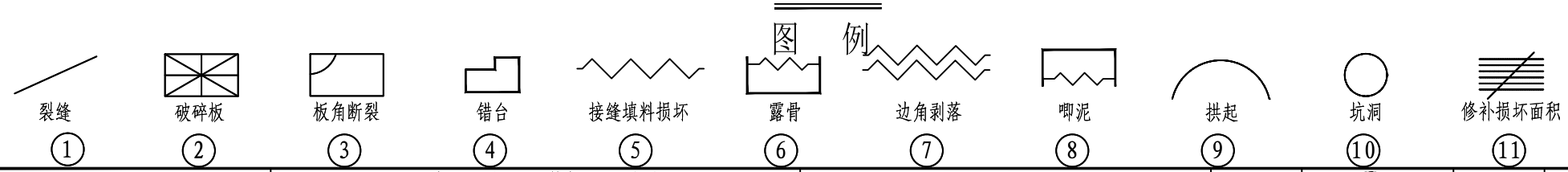
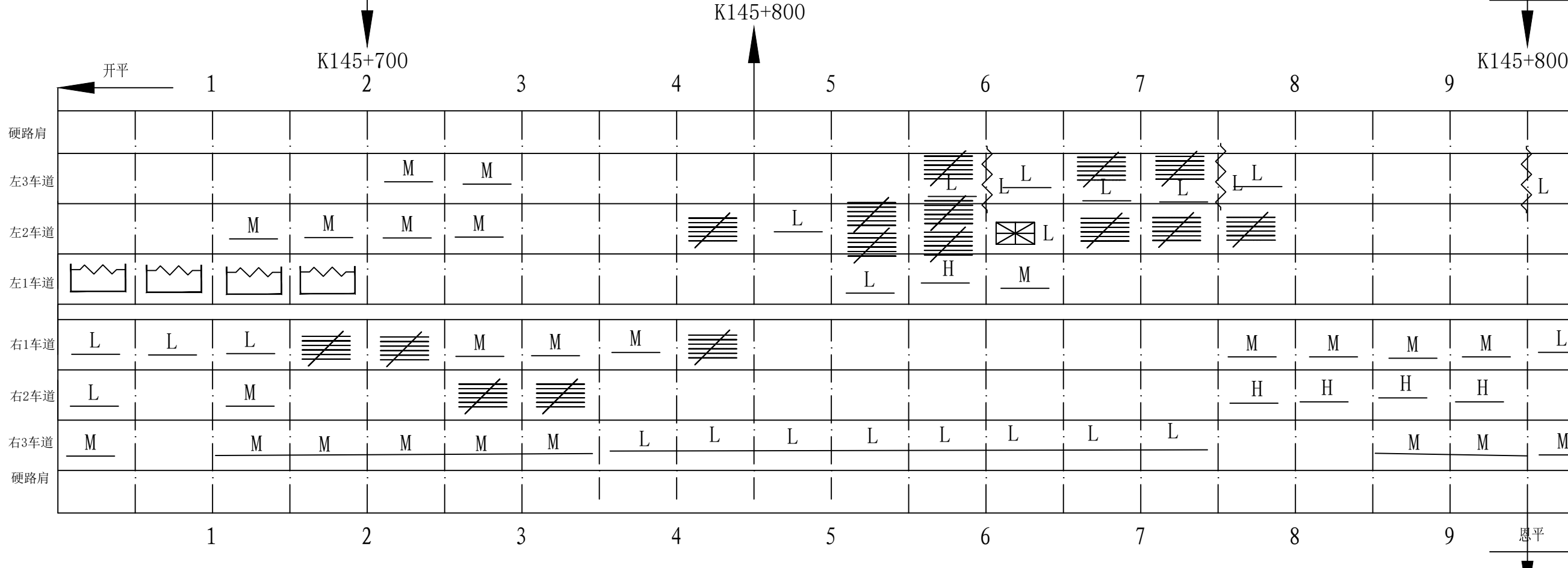
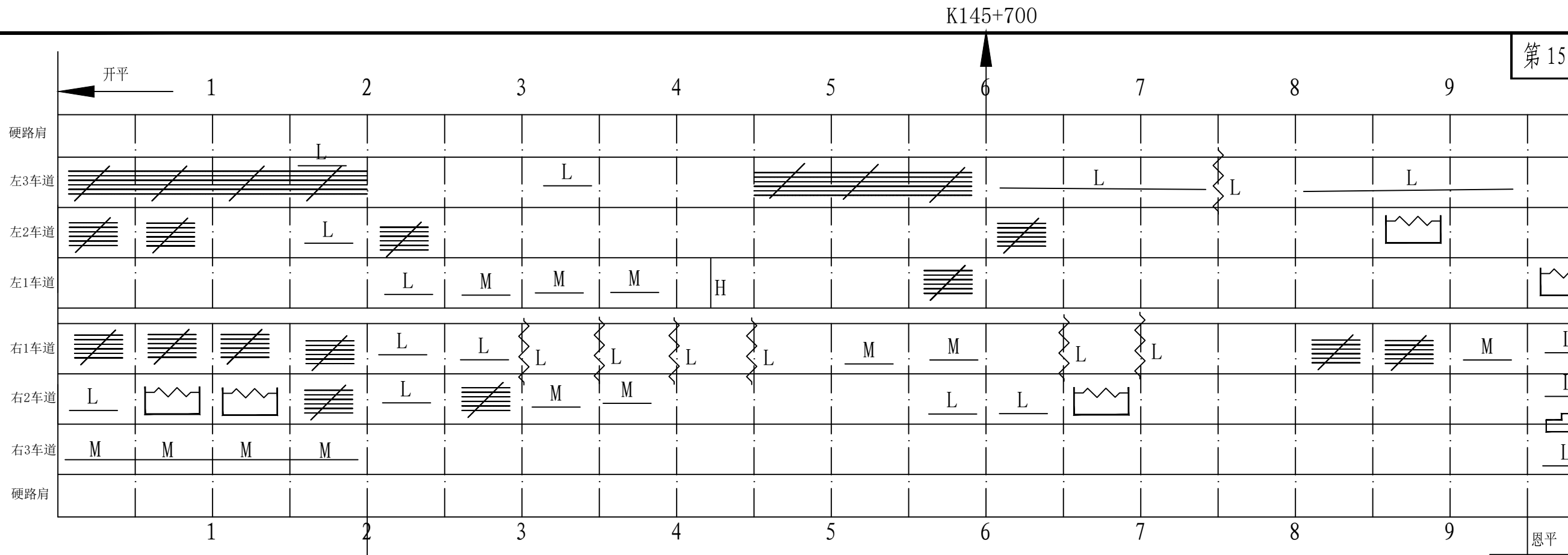




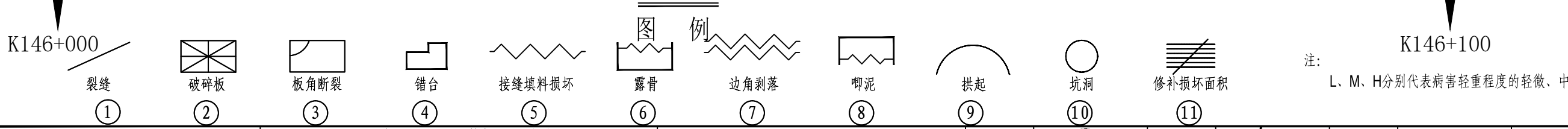
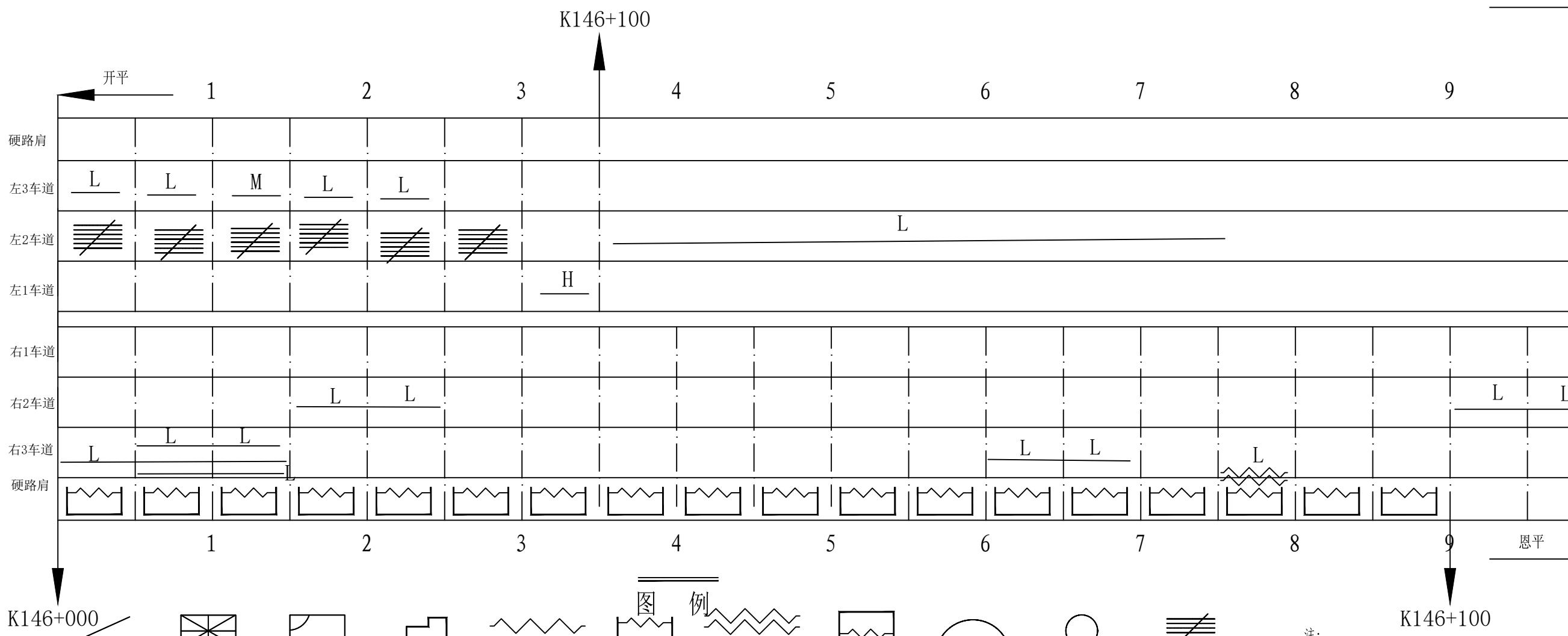
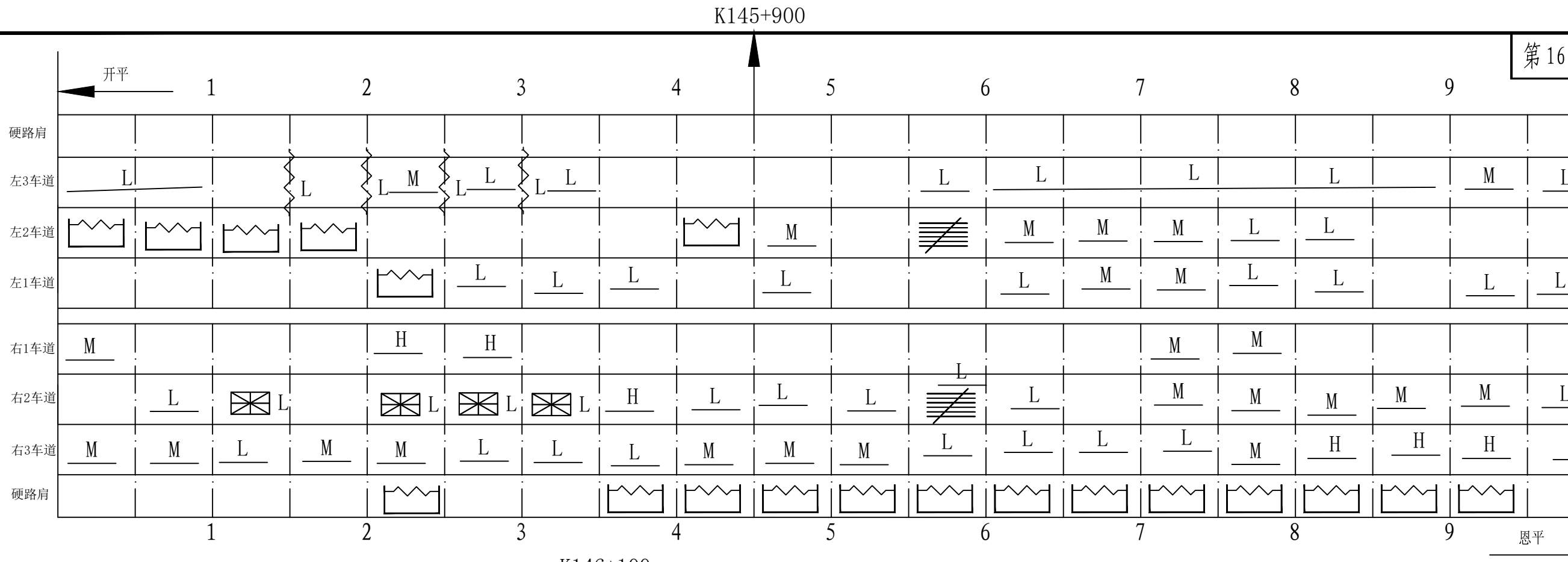
注: L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。



注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

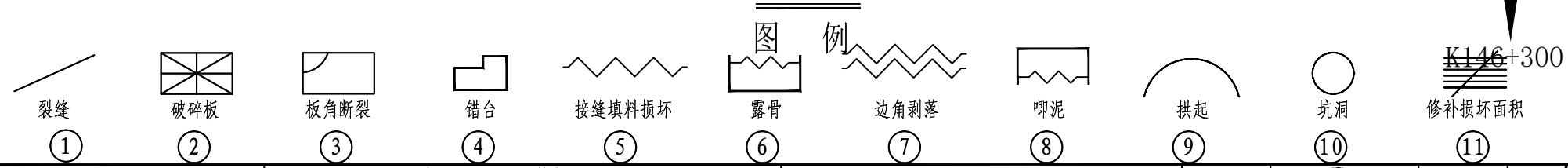
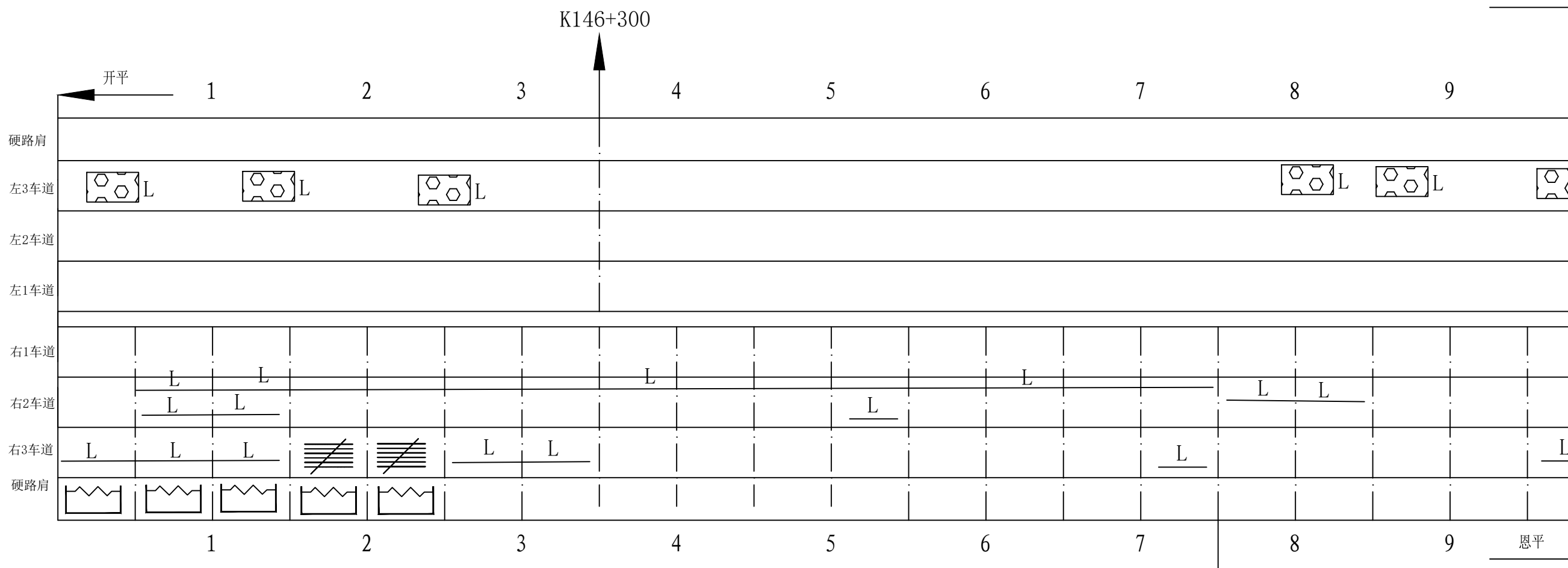
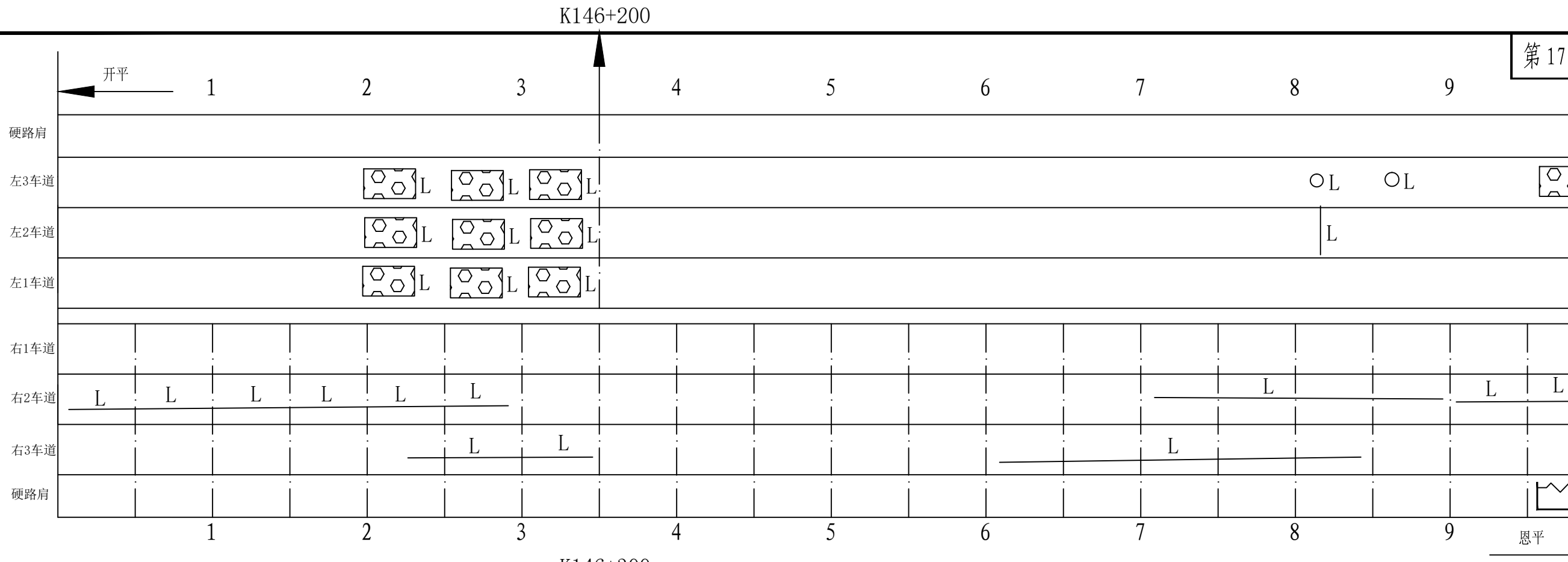


注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

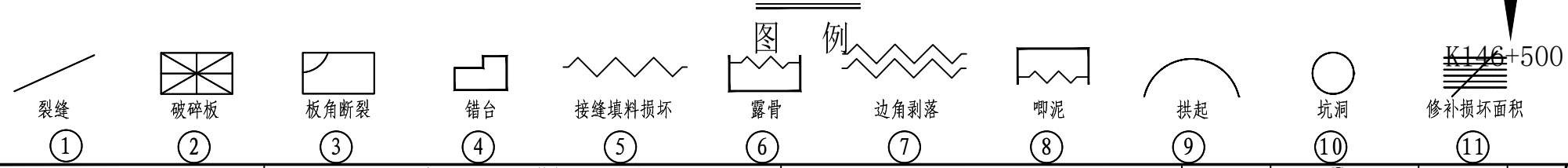
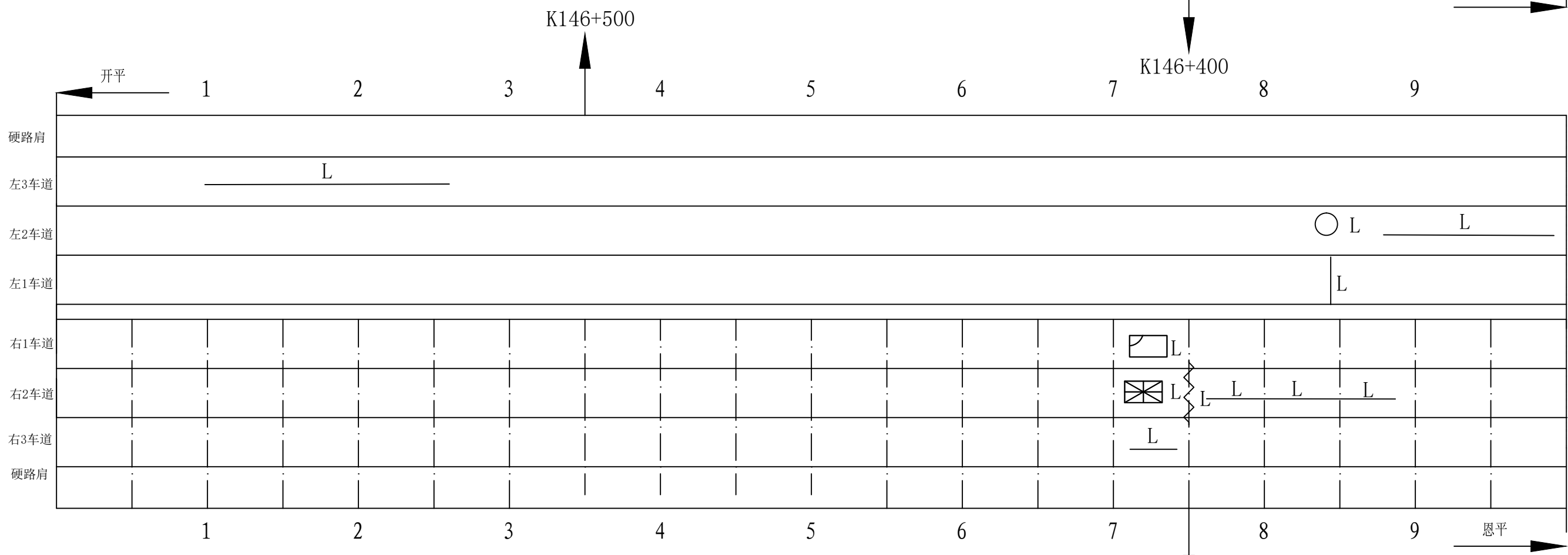
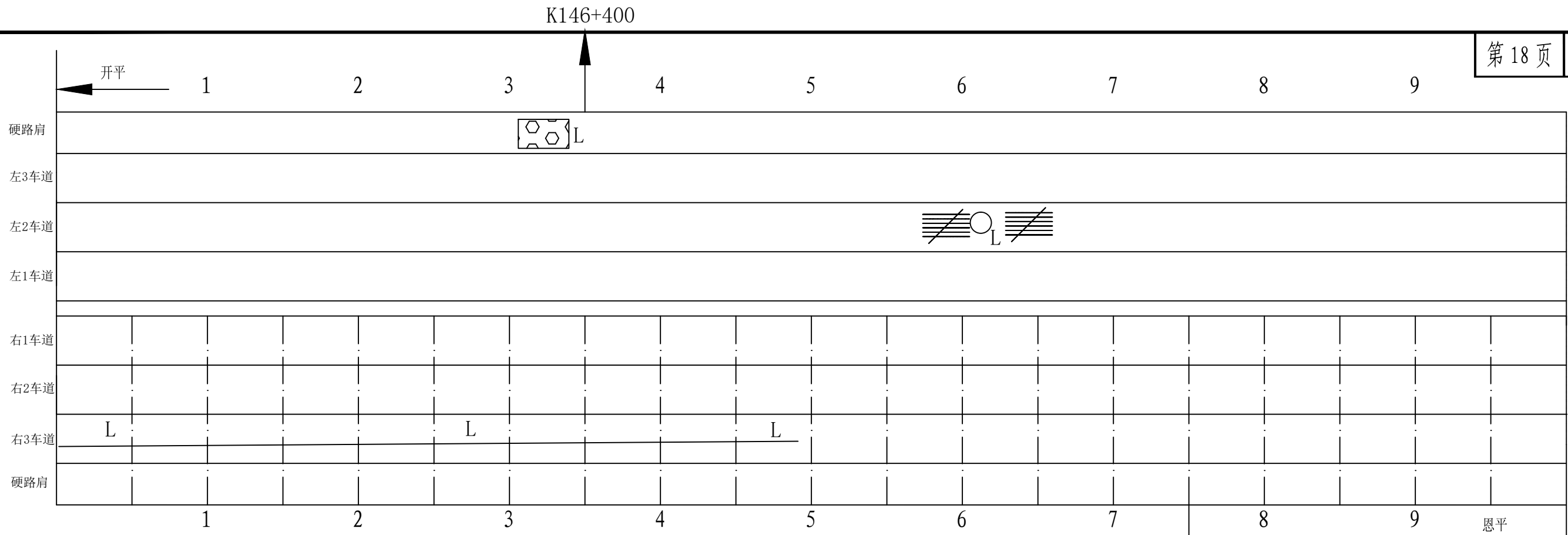


注:

L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。



注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。



注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

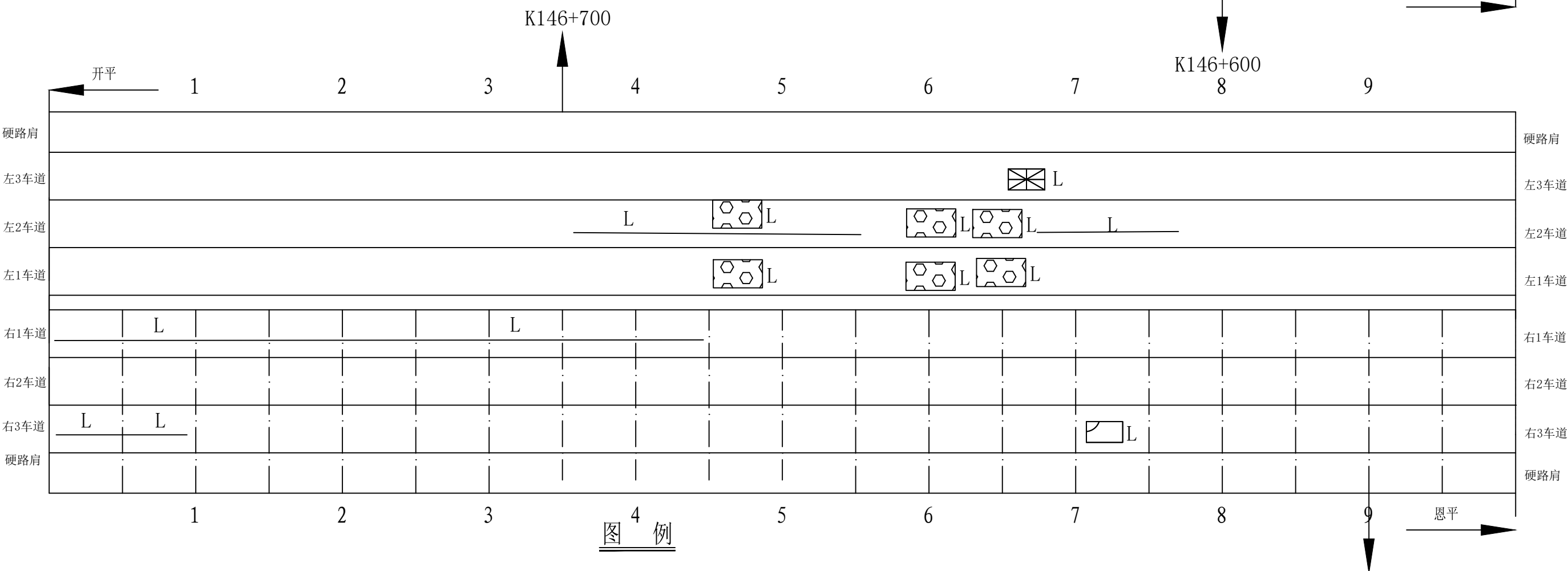
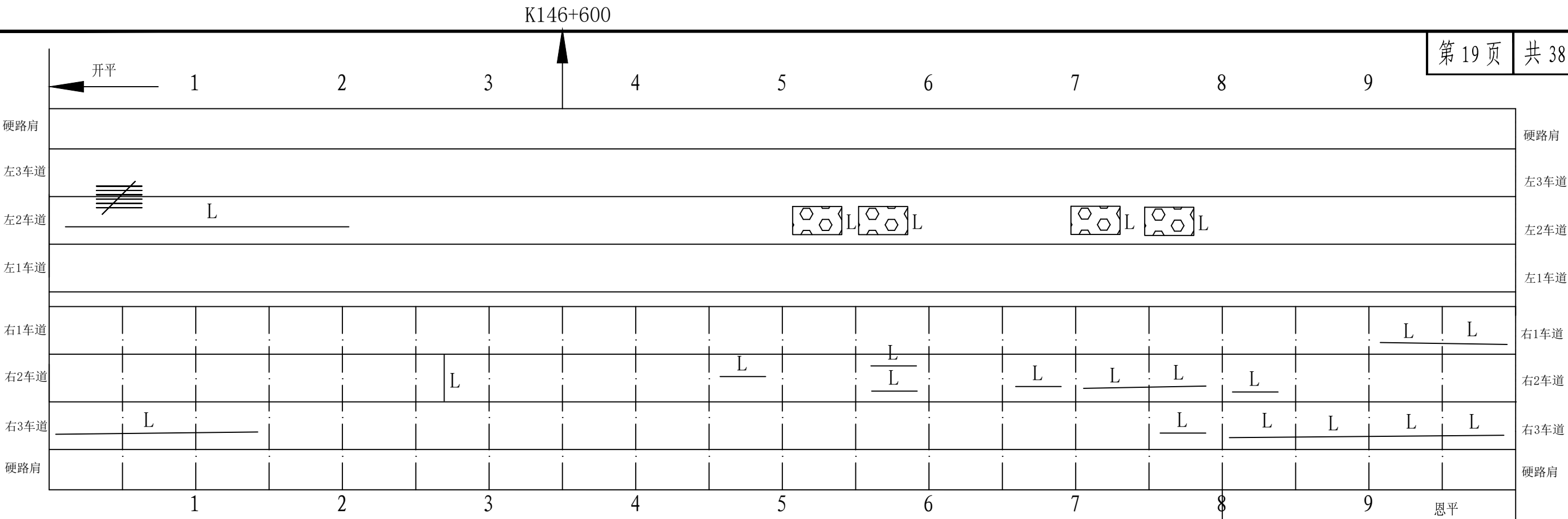


图 4 例

- ①

裂缝
- ②

破碎板
- ③

板角断裂
- ④

错台
- ⑤

接缝填料损坏
- ⑥

露骨
- ⑦

边角剥落
- ⑧

唧泥
- ⑨

拱起
- ⑩

坑洞
- ⑪

修补损坏面积

注：
L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

K146+700

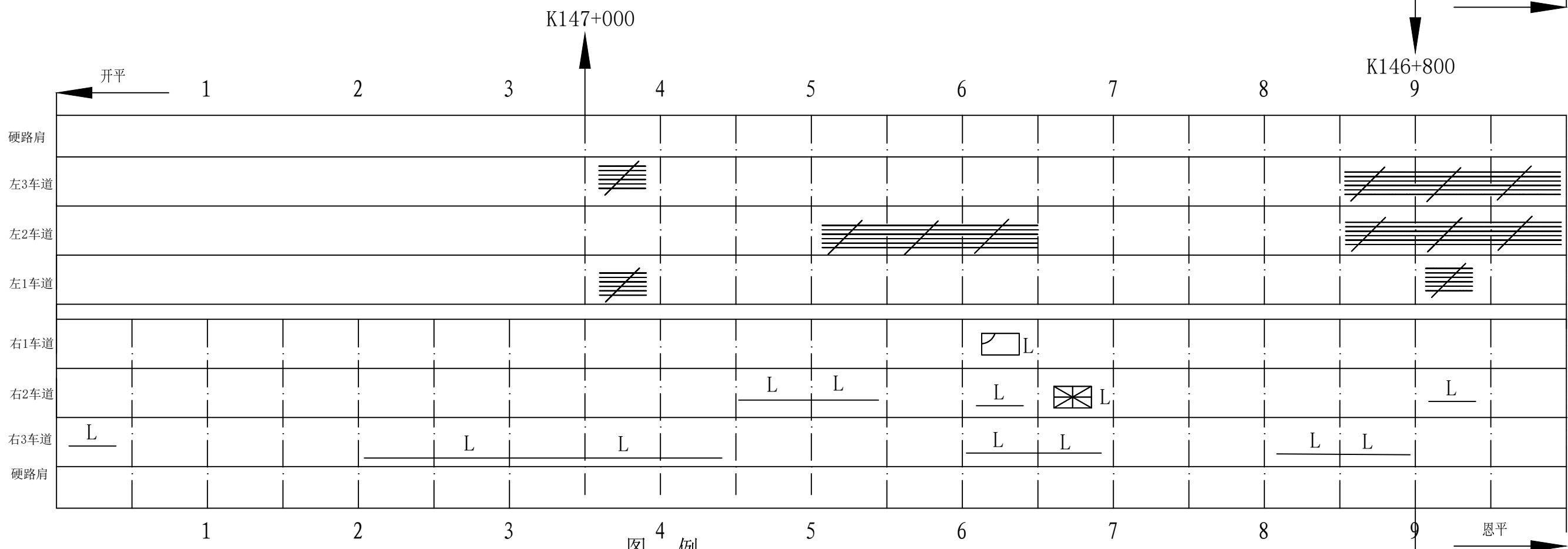
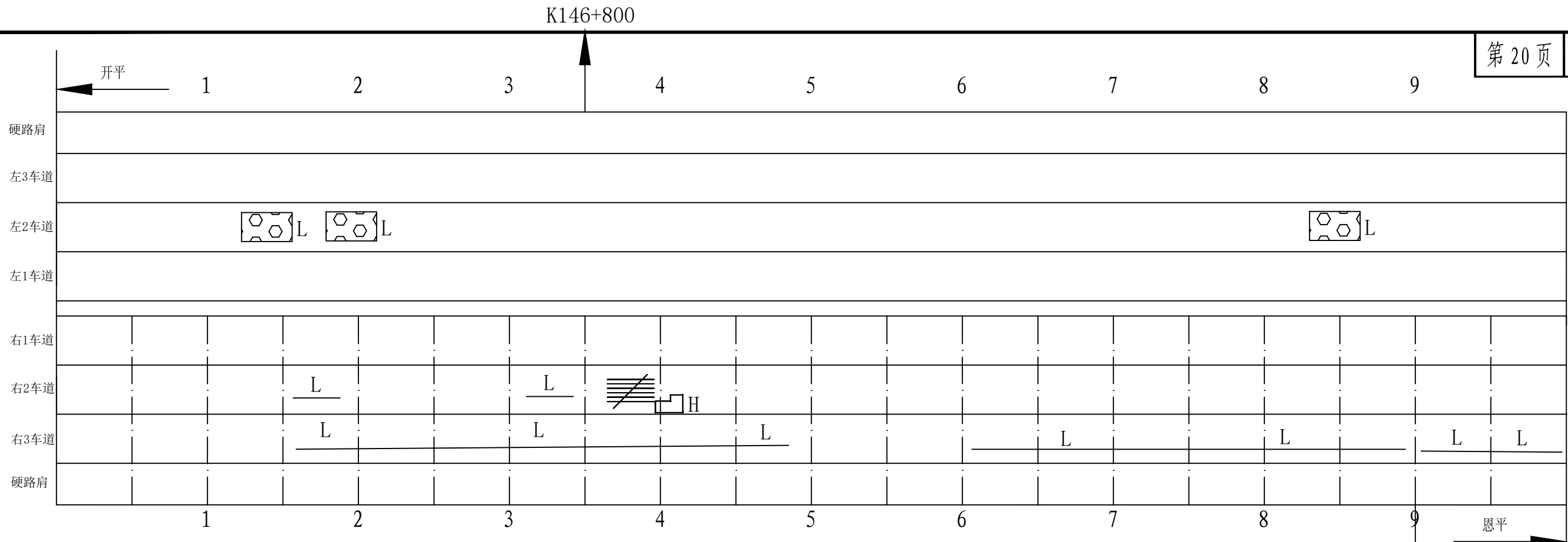


图 4 例

- ① 裂缝 ② 破碎板 ③ 板角断裂 ④ 错台 ⑤ 接缝填料损坏 ⑥ 露骨 ⑦ 边角剥落 ⑧ 唧泥 ⑨ 拱起 ⑩ 坑洞 ⑪ 修补损坏面积

注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

K146+900

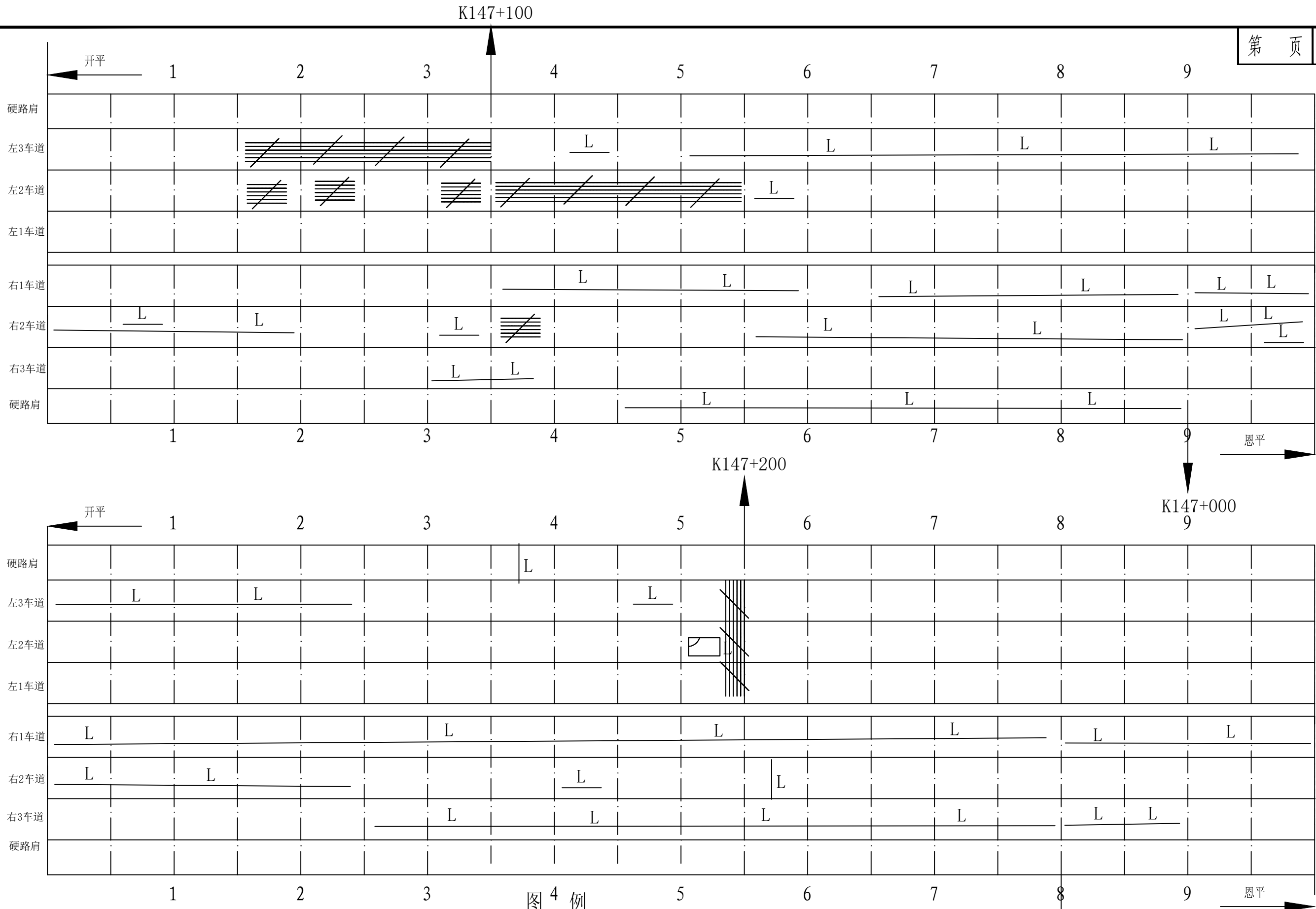




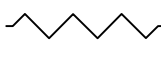
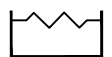





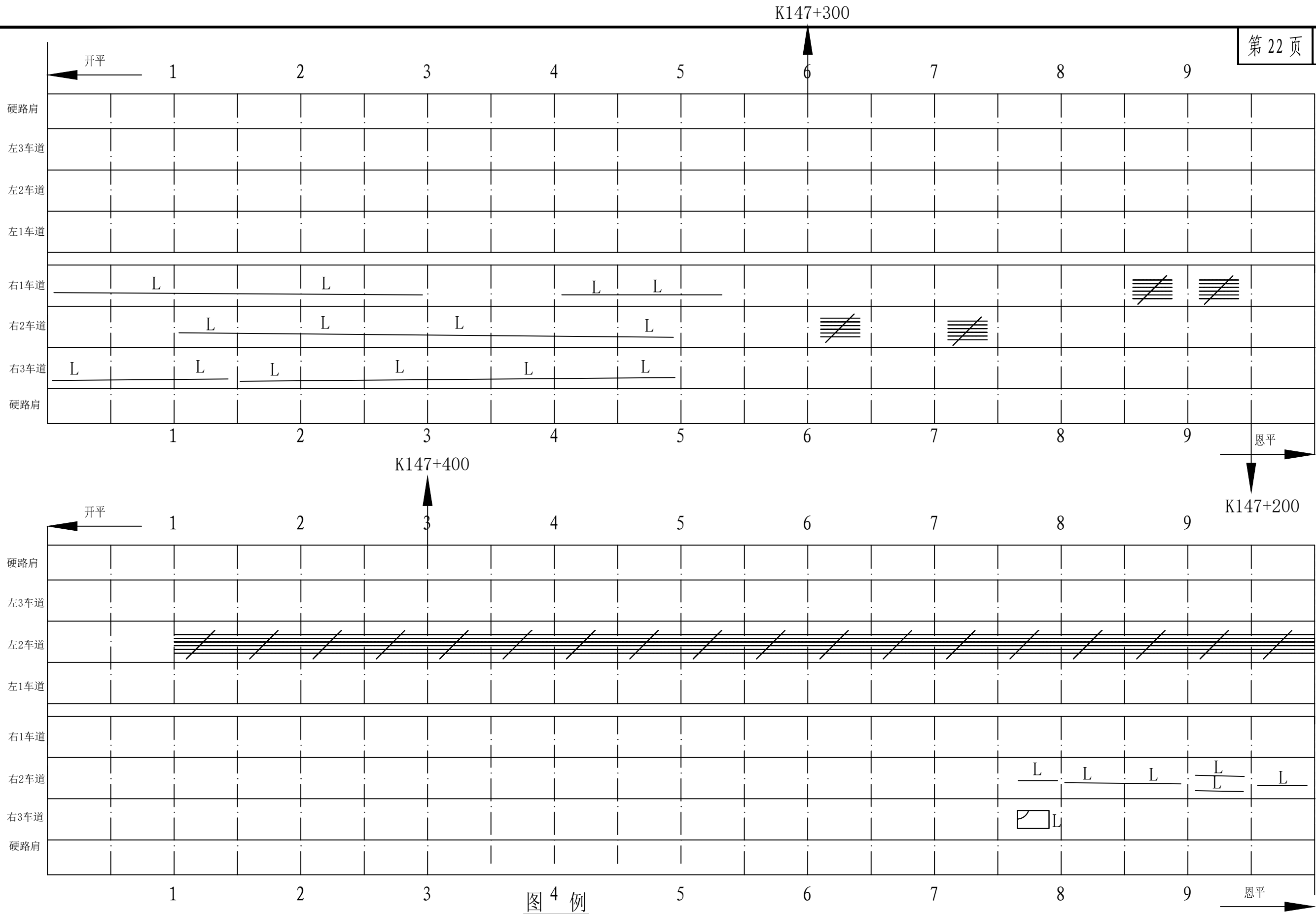
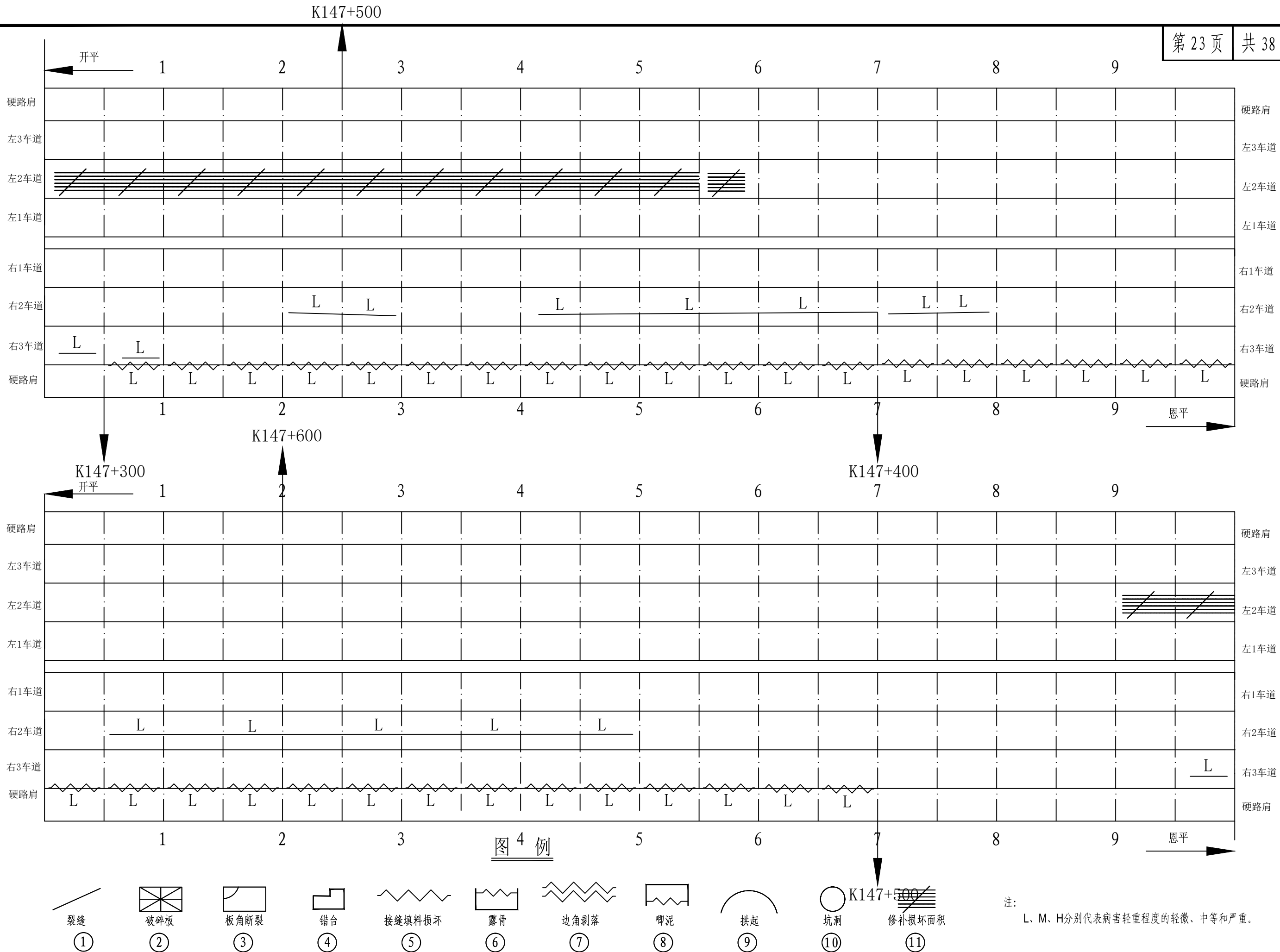


图 4 例

- 
① 裂缝
- 
② 破碎板
- 
③ 板角断裂
- 
④ 错台
- 
⑤ 接缝填料损坏
- 
⑥ 露骨
- 
⑦ 边角剥落
- 
⑧ 唧泥
- 
⑨ 拱起
- 
⑩ 坑洞
- 
⑪ 修补损坏面积

K147+100
L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。





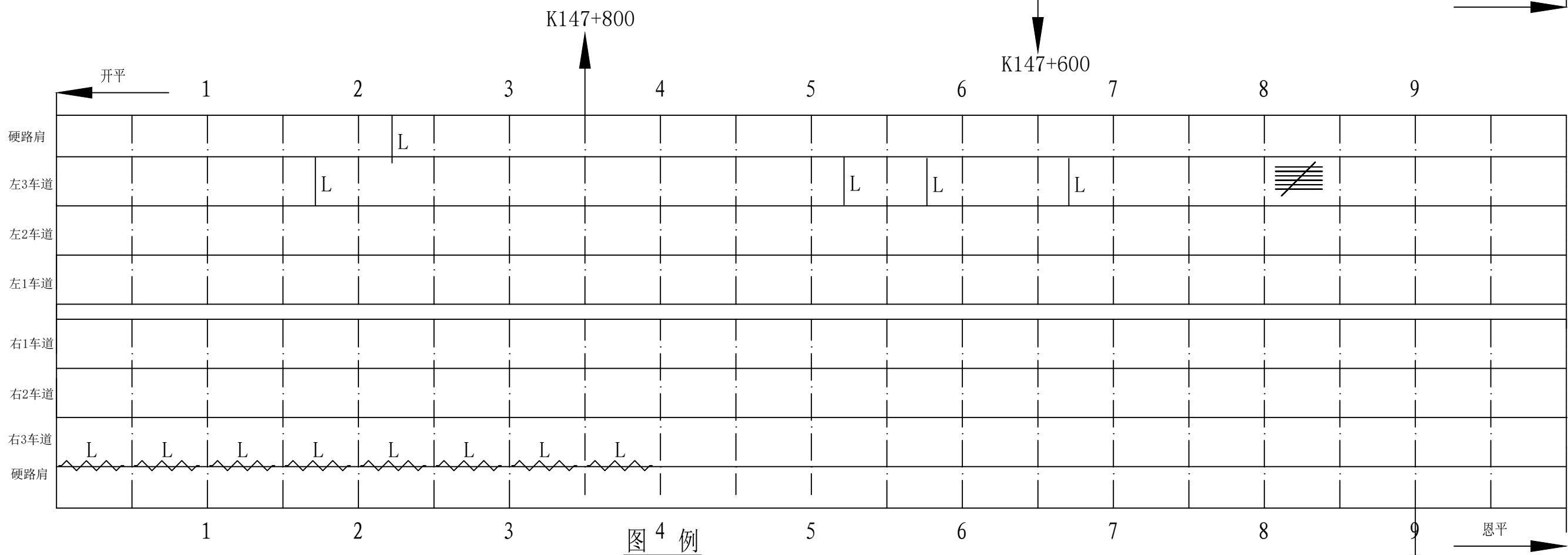
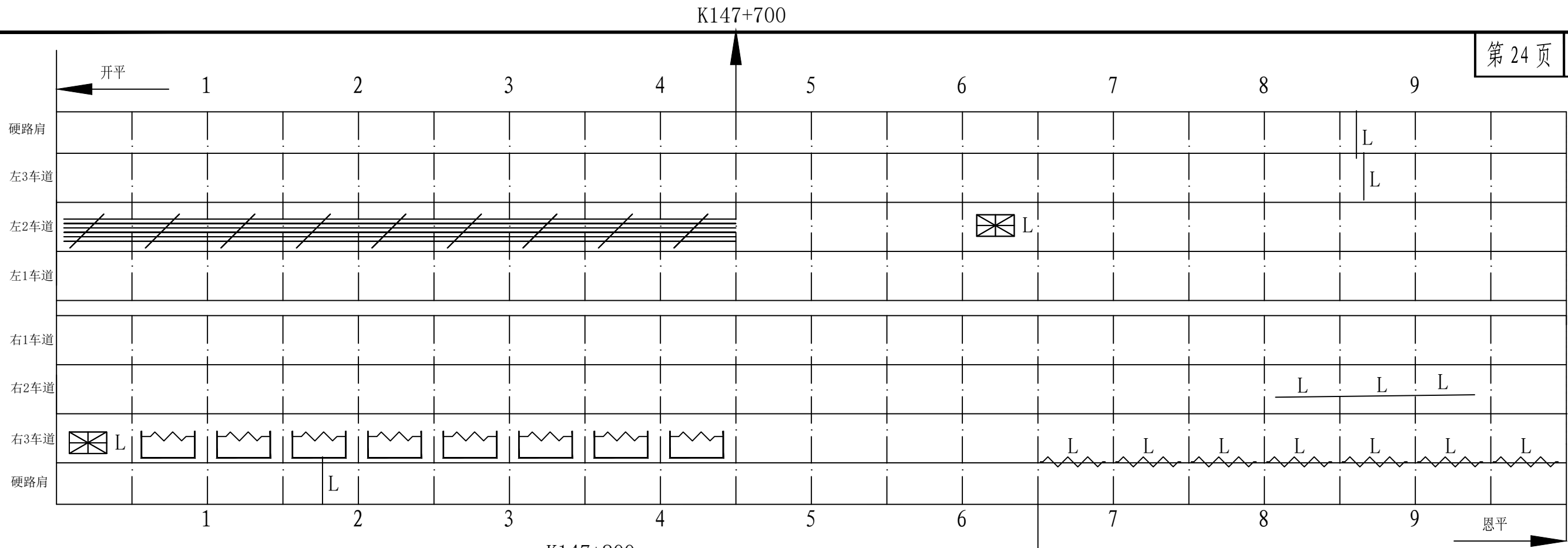
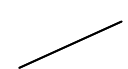
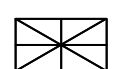


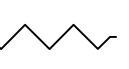








图 4 例

- 
① 裂缝
- 
② 破碎板
- 
③ 板角断裂
- 
④ 错台
- 
⑤ 接缝填料损坏
- 
⑥ 露骨
- 
⑦ 边角剥落
- 
⑧ 唧泥
- 
⑨ 拱起
- 
⑩ 坑洞
- 
⑪ 修补损坏面积

注：
L、M、H 分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

K147+700

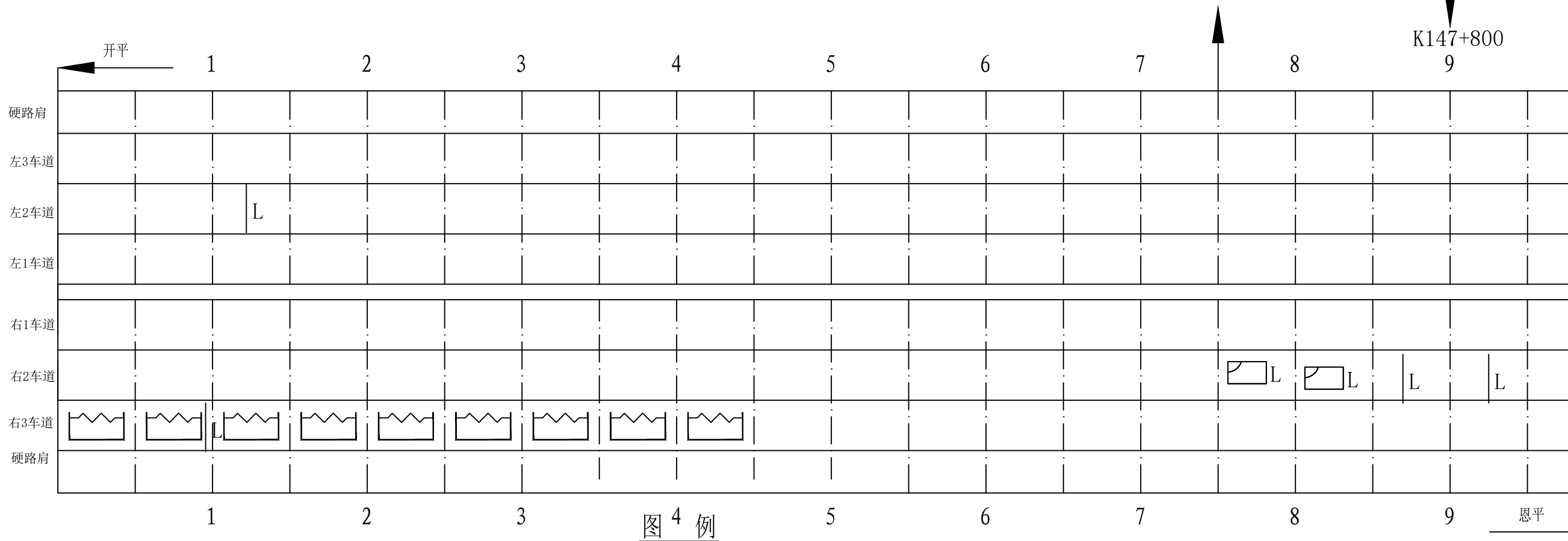
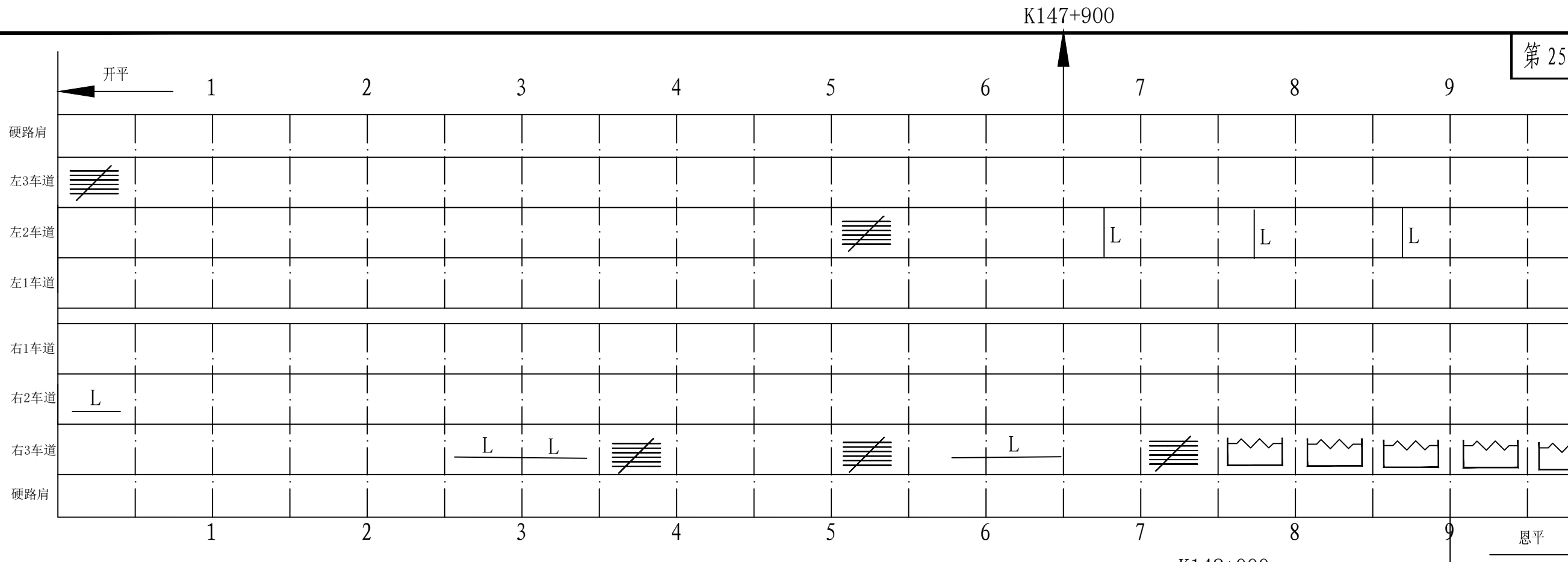




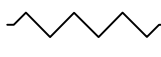






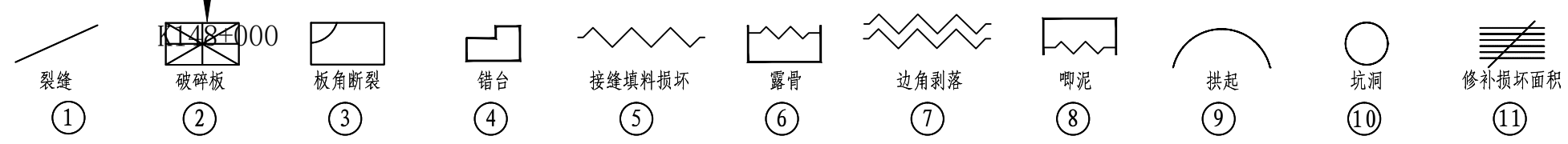
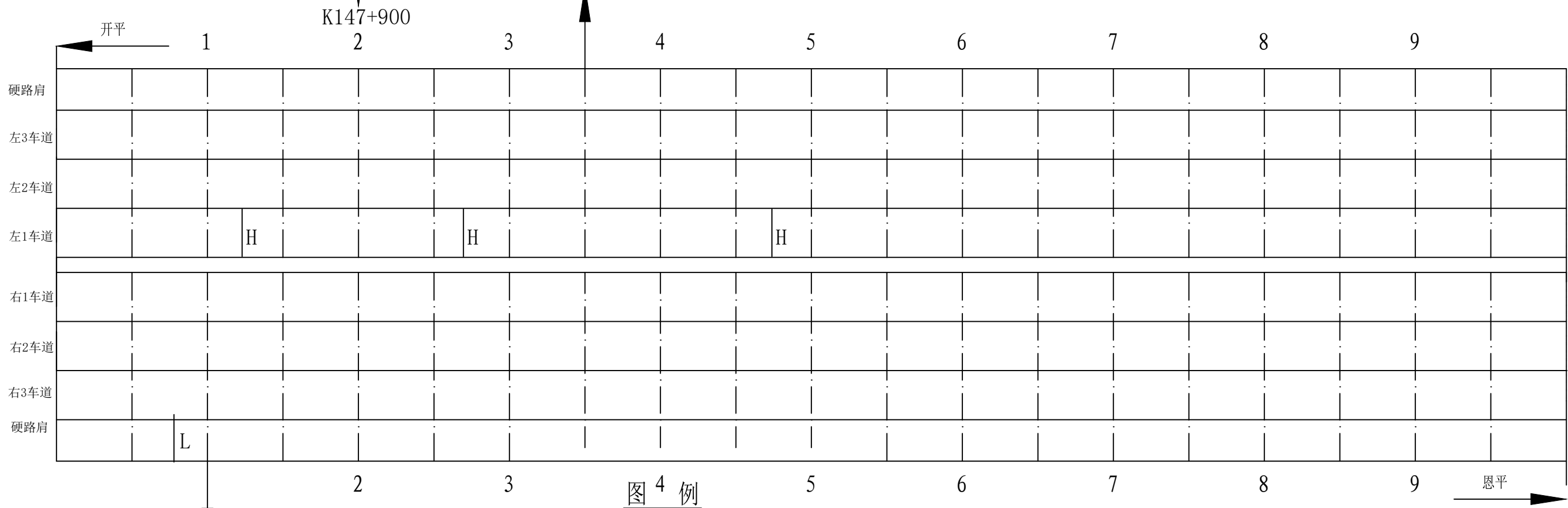
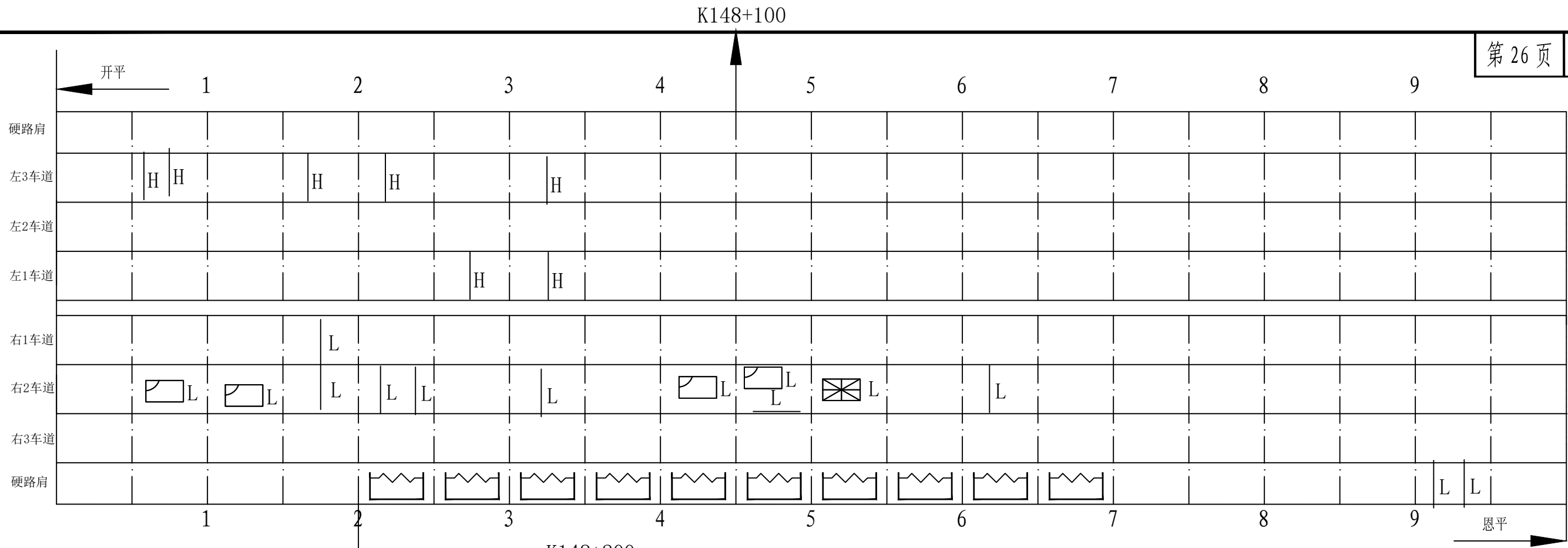


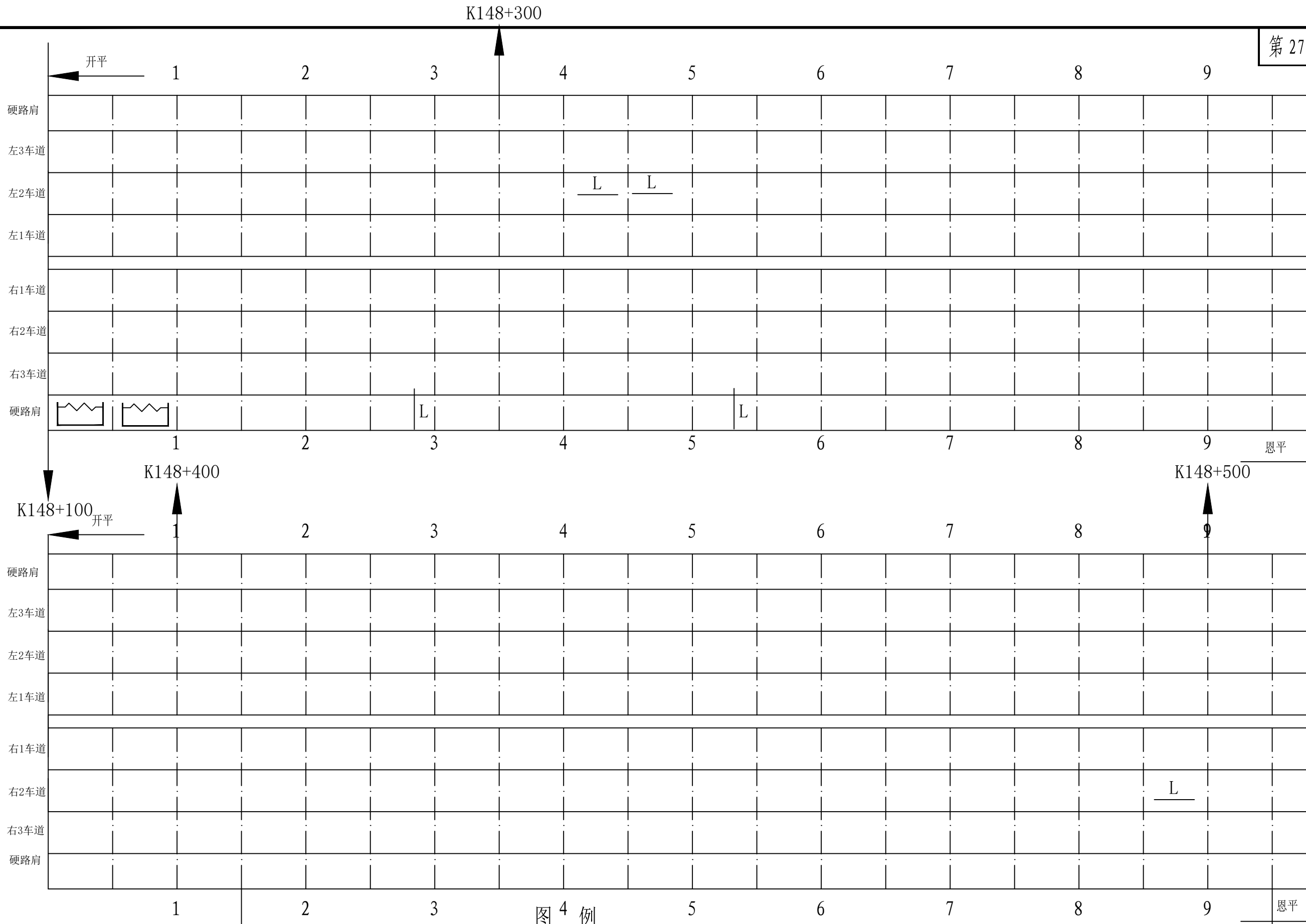
图 4 例

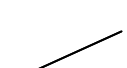
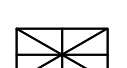

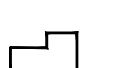
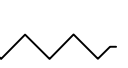
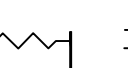





- 
① 裂缝
- 
② 破碎板
- 
③ 板角断裂
- 
④ 错台
- 
⑤ 接缝填料损坏
- 
⑥ 露骨
- 
⑦ 边角剥落
- 
⑧ 唧泥
- 
⑨ 拱起
- 
⑩ 坑洞
- 
⑪ 修补损坏面积

注：
L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

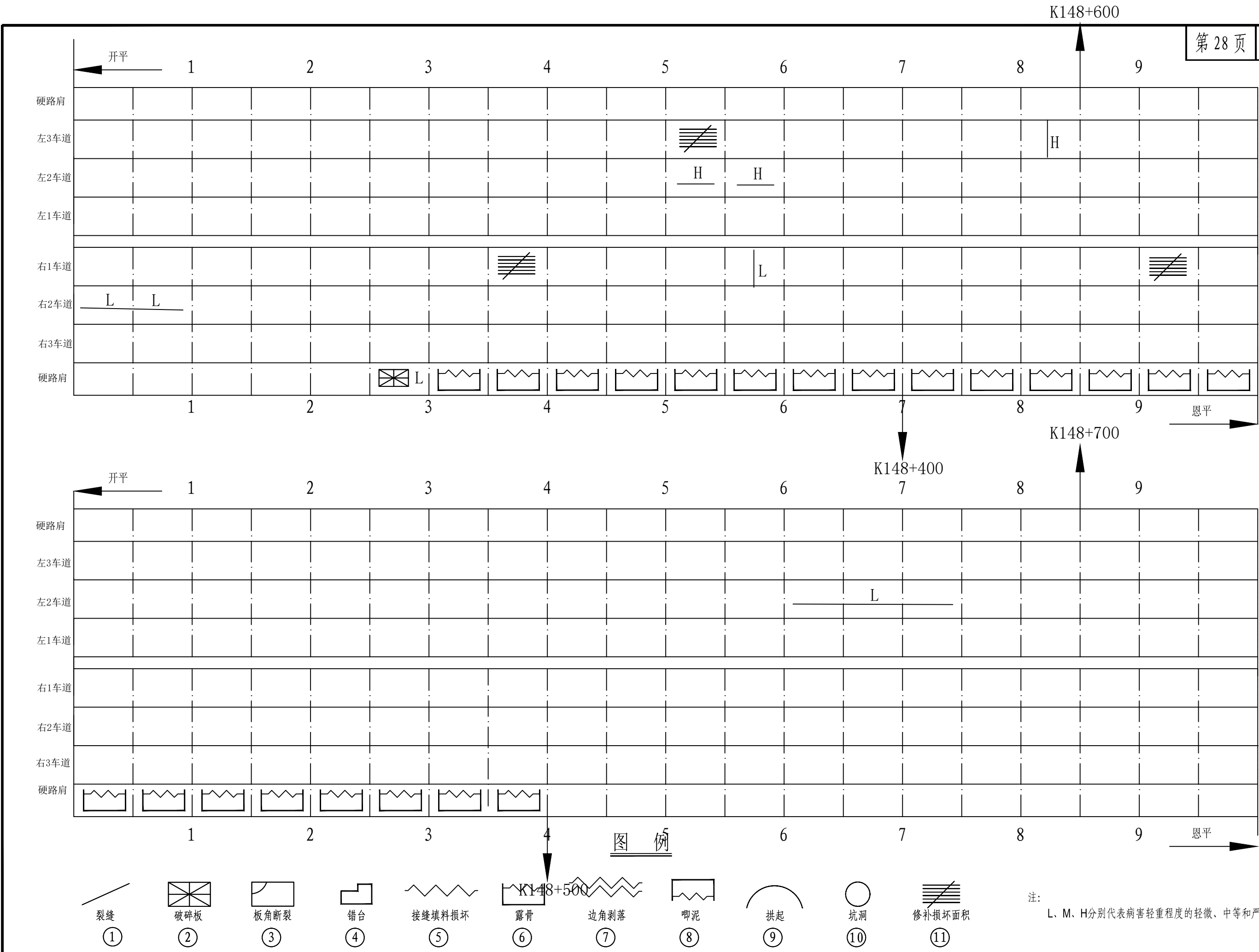


注：
L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。



- 
① 裂缝
- 
② 破碎板
- 
③ 板角断裂
- 
④ 错台
- 
⑤ 接缝填料损坏
- 
⑥ 露骨
- 
⑦ 边角剥落
- 
⑧ 唧泥
- 
⑨ 拱起
- 
⑩ 坑洞
- 
⑪ 修补损坏面积

注：
L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。



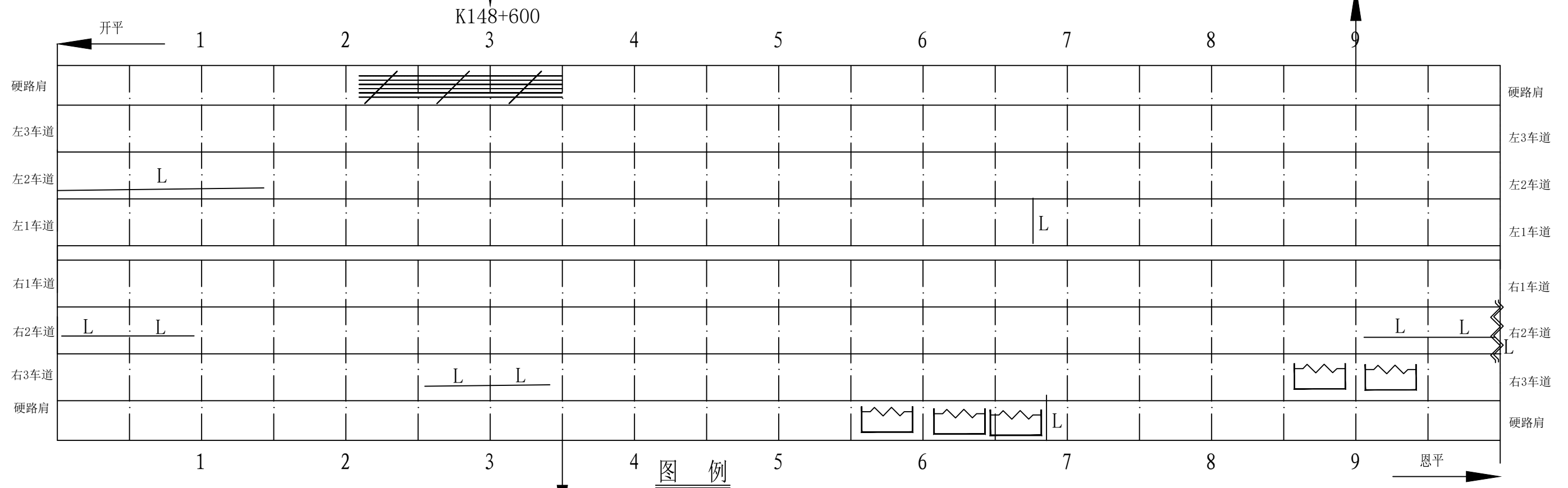
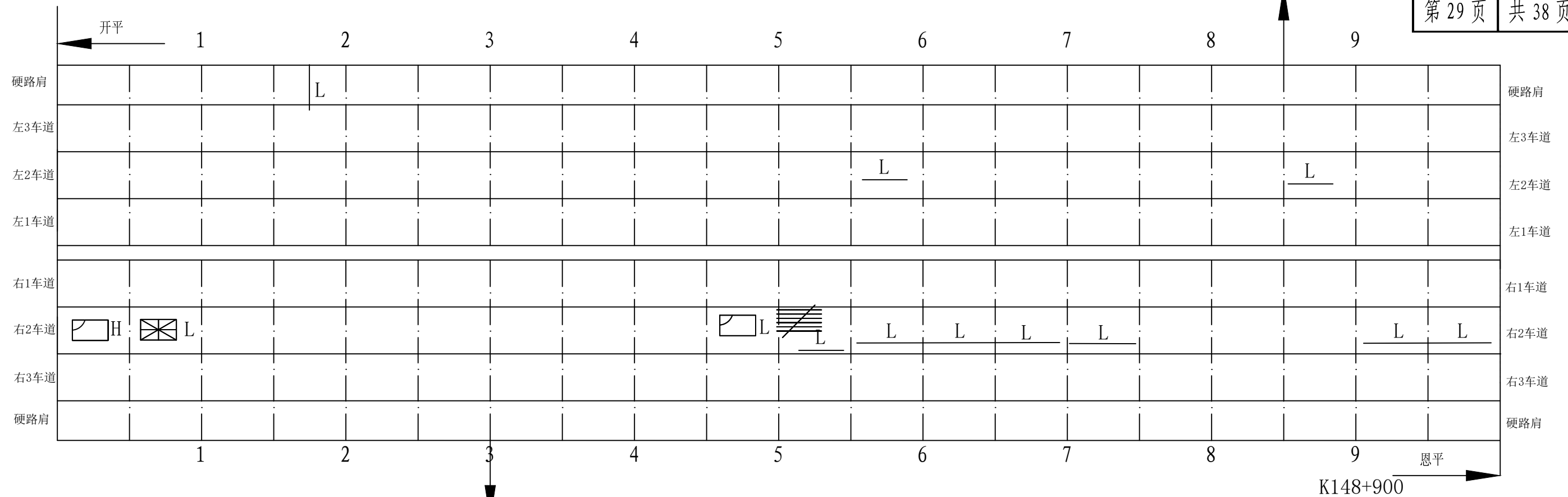










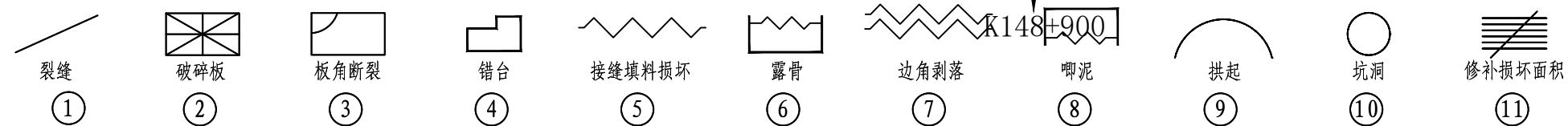
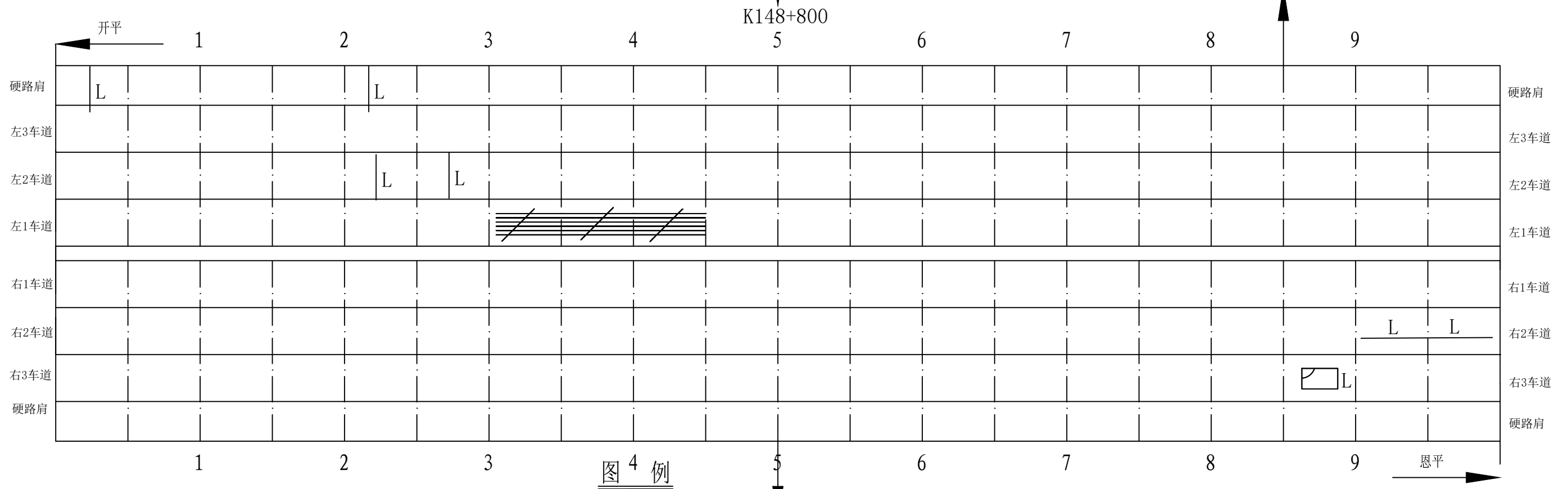
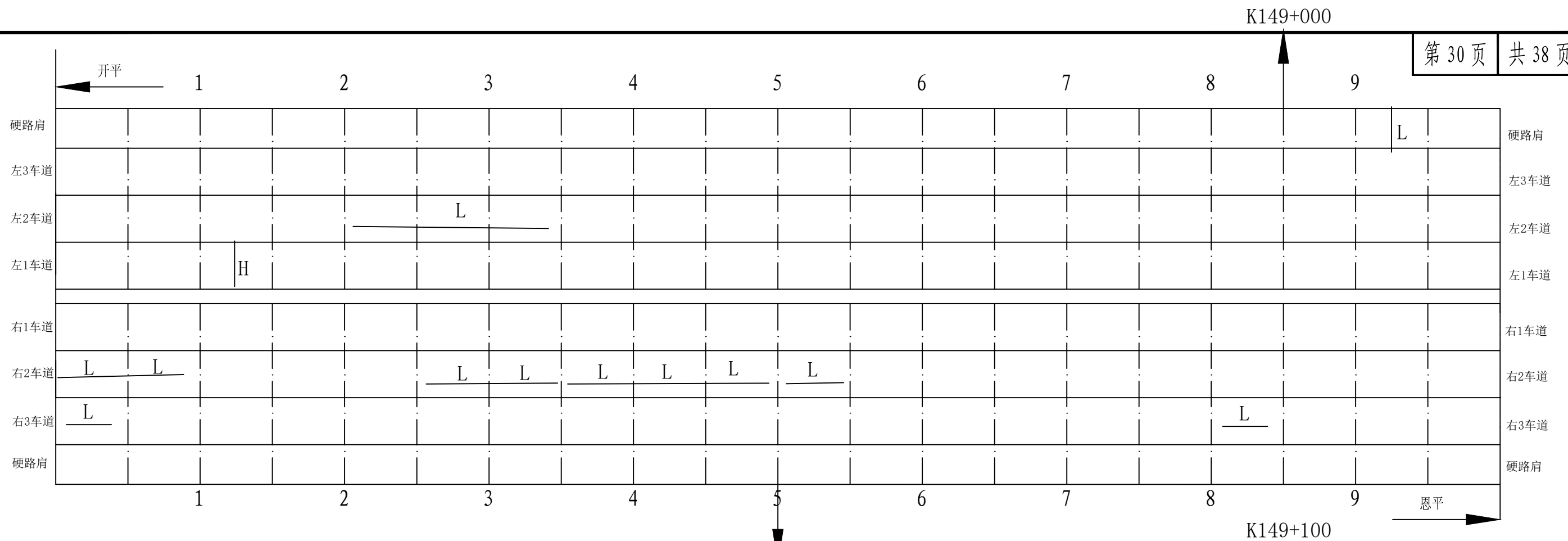


图 例

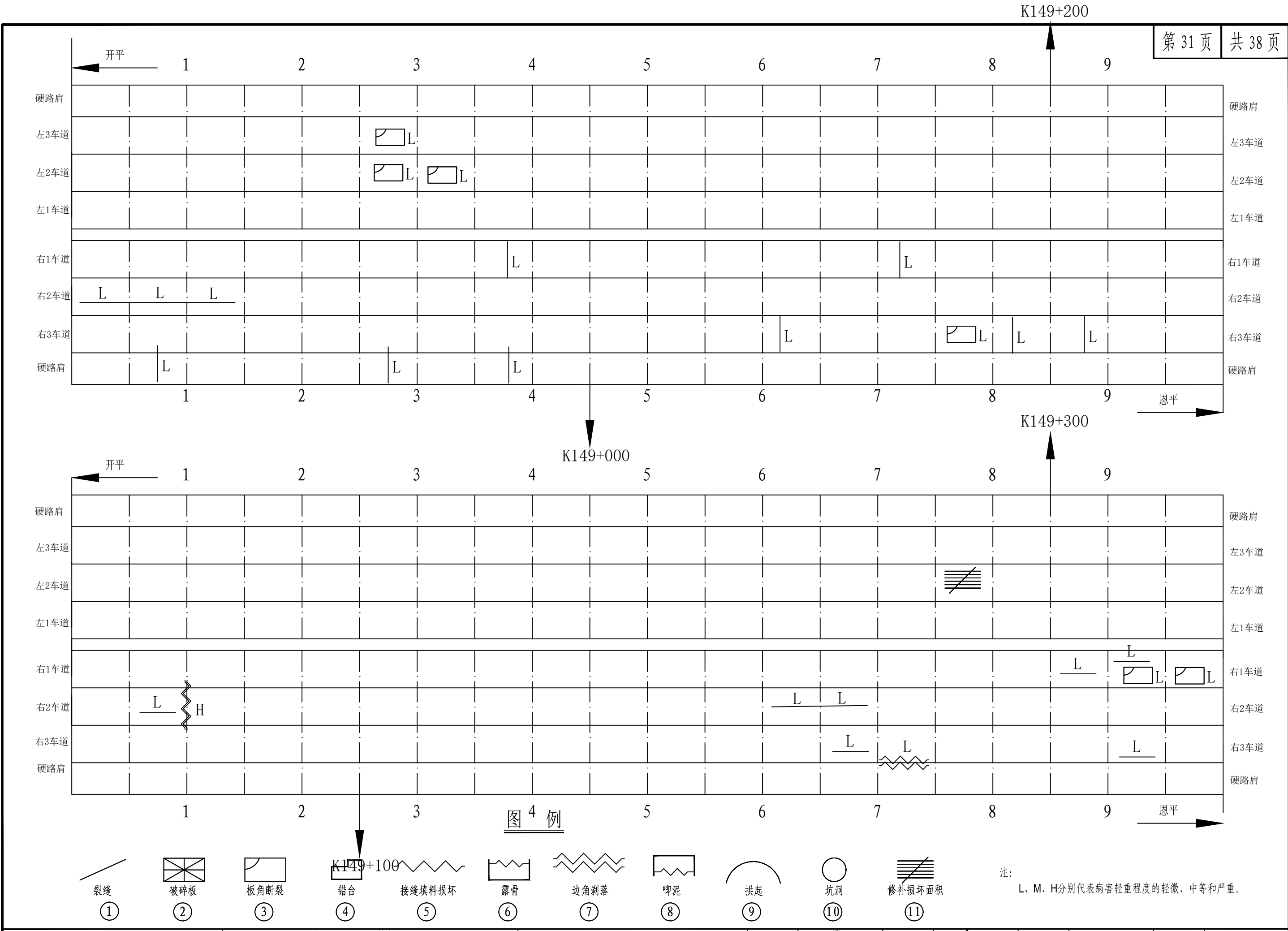
- | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 裂缝 | 破碎板 | 板角断裂 | 错台 | 接缝填料损坏 | 露骨 | 边角剥落 | 唧泥 | 拱起 | 坑洞 | 修补损坏面积 |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ |

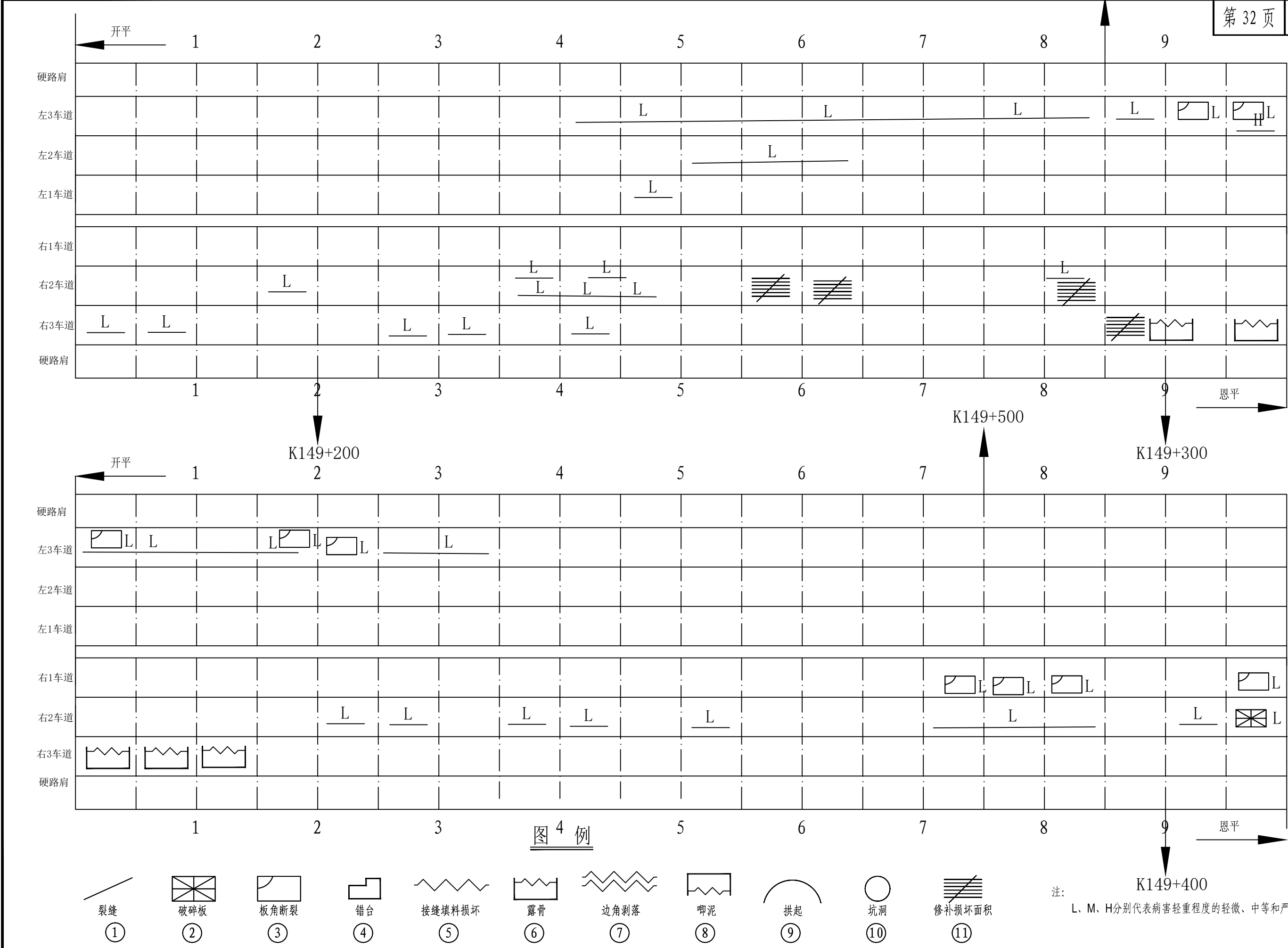
注:

L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。



注:
L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。





K149+600

开平

1

2

3

4

5

6

7

8

9

硬路肩

左3车道

左2车道

左1车道

右1车道

右2车道

右3车道

硬路肩

硬路肩

左3车道

左2车道

左1车道

右1车道

右2车道

右3车道

硬路肩

1

2

3

4

5

6

7

8

9

恩平

K149+700

开平

1

2

3

4

5

6

7

8

9

1

硬路肩

左3车道

左2车道

左1车道

右1车道

右2车道

右3车道

硬路肩

硬路肩

左3车道

左2车道

左1车道

右1车道

右2车道

右3车道

硬路肩

1

2

3

图 4 例

5

6

7

8

9

恩平

K149+500

裂缝

破碎板

板角断裂

错台

接缝填料损坏

露骨

边角剥落

唧泥

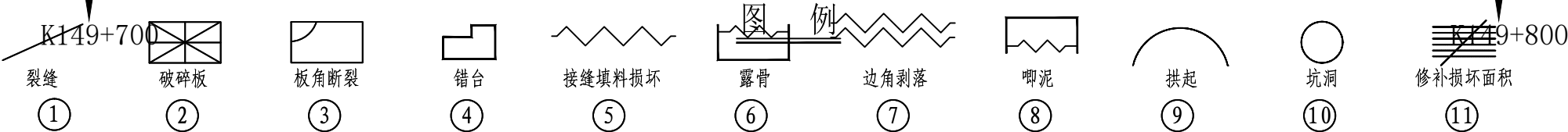
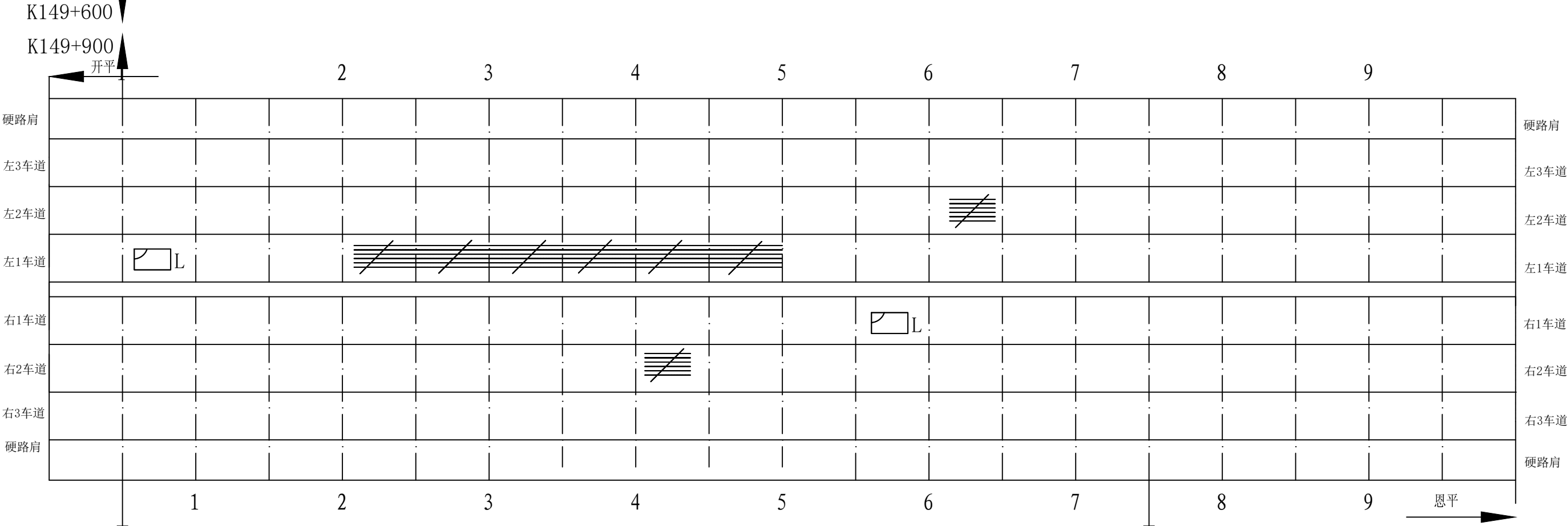
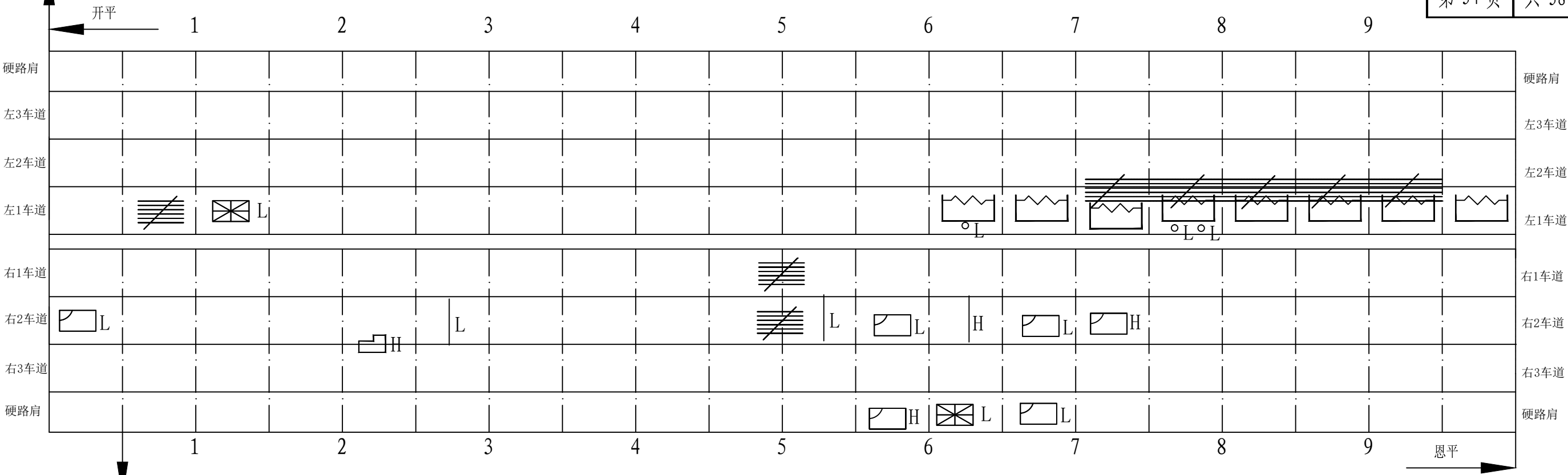
拱起

坑洞

修补损坏面积

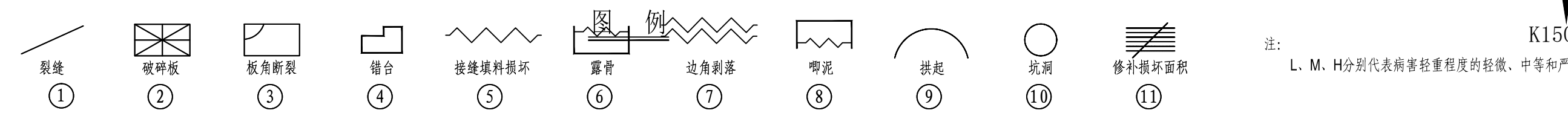
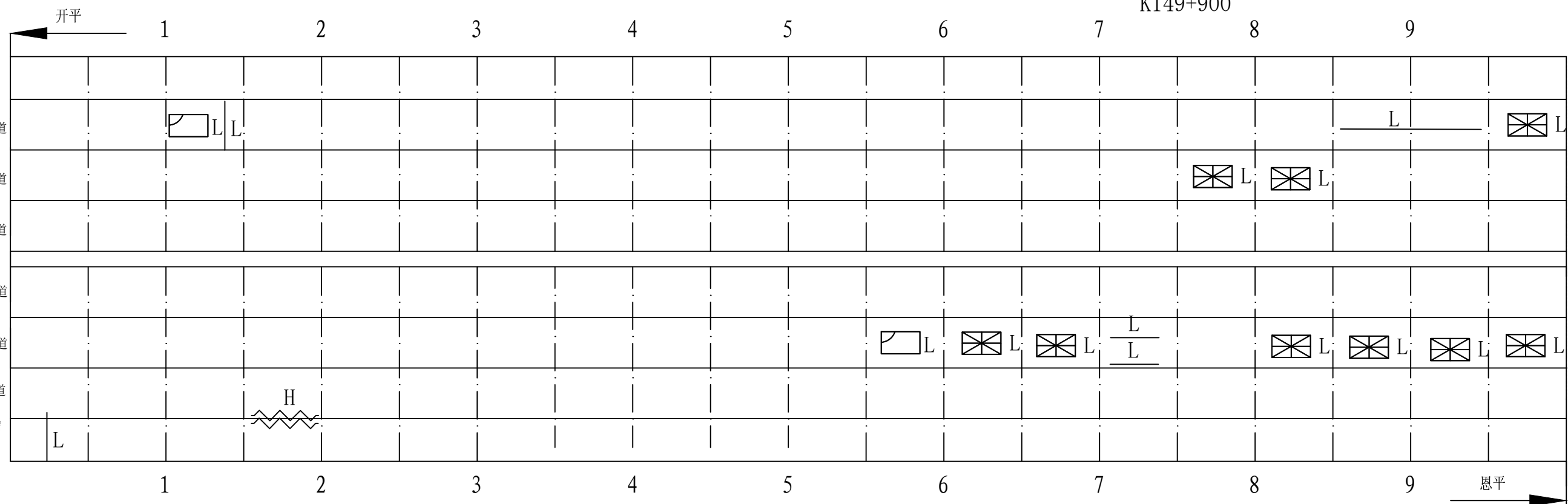
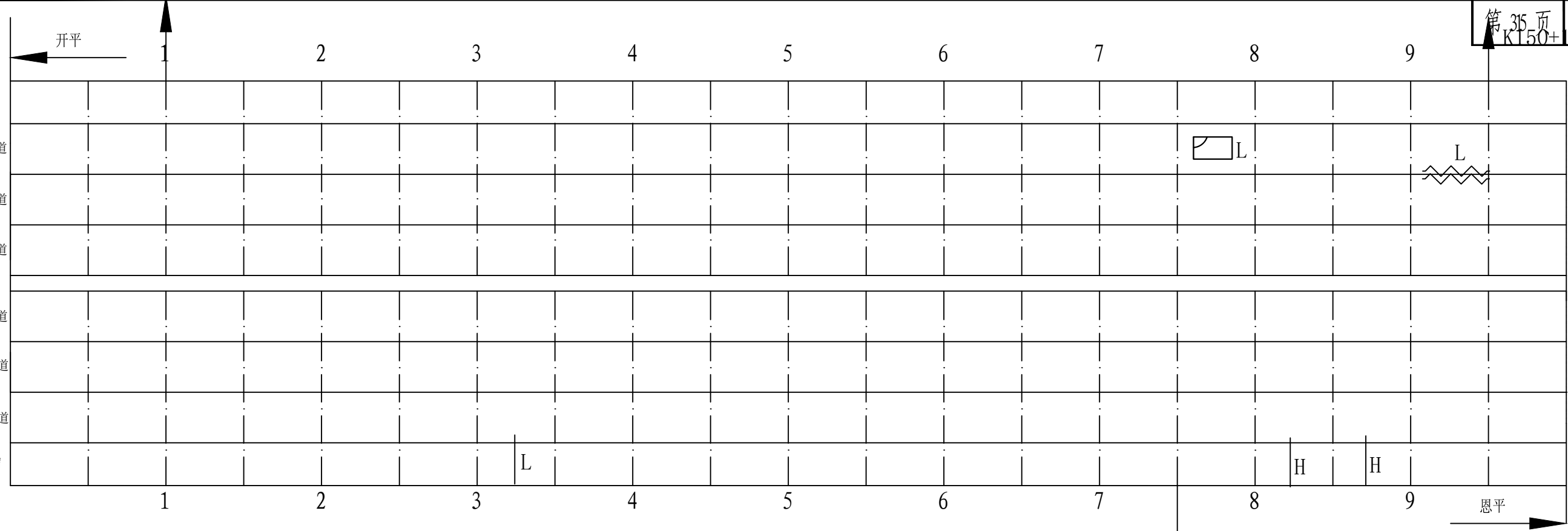
注:

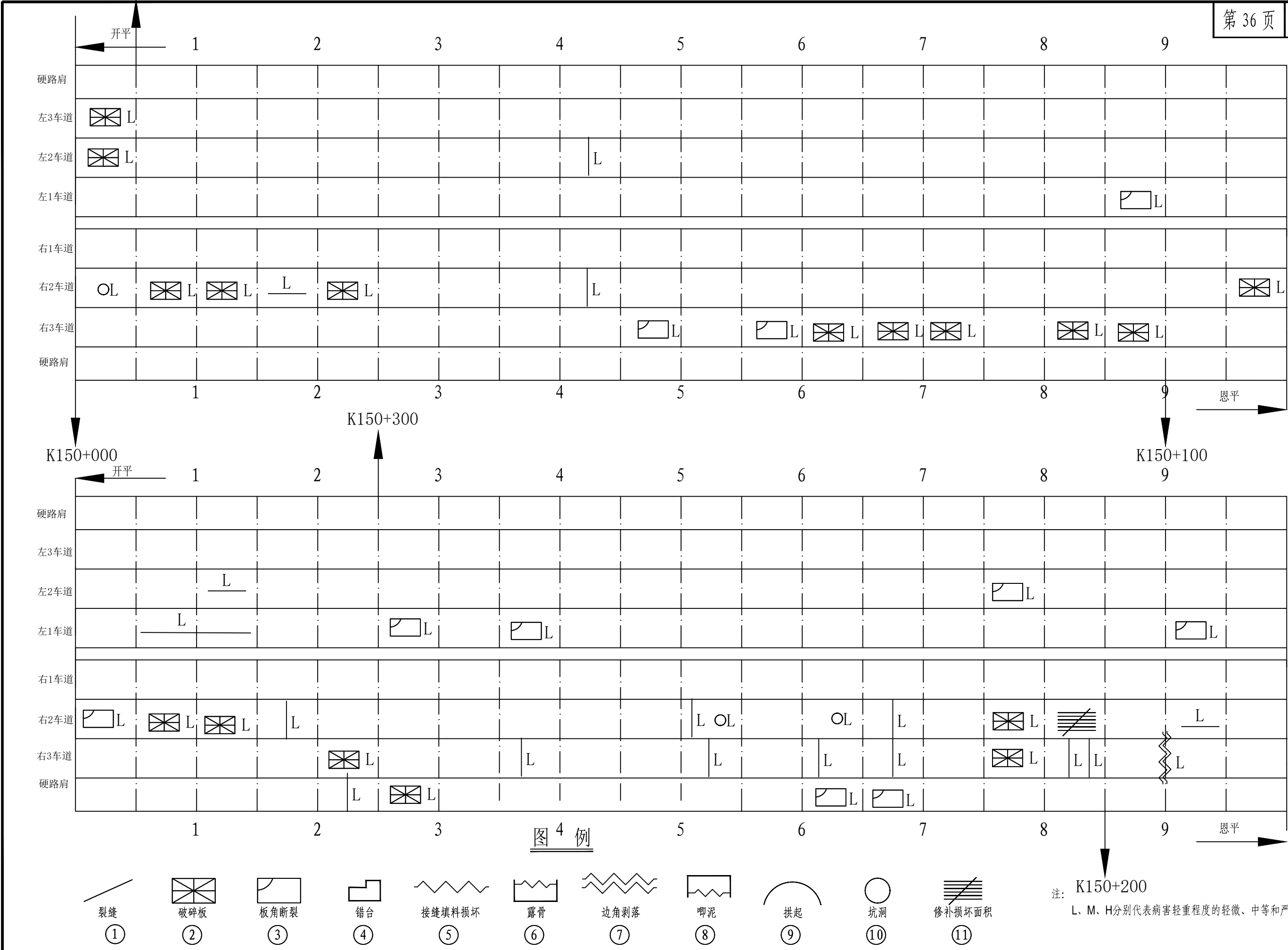
L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。



注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

K150+000





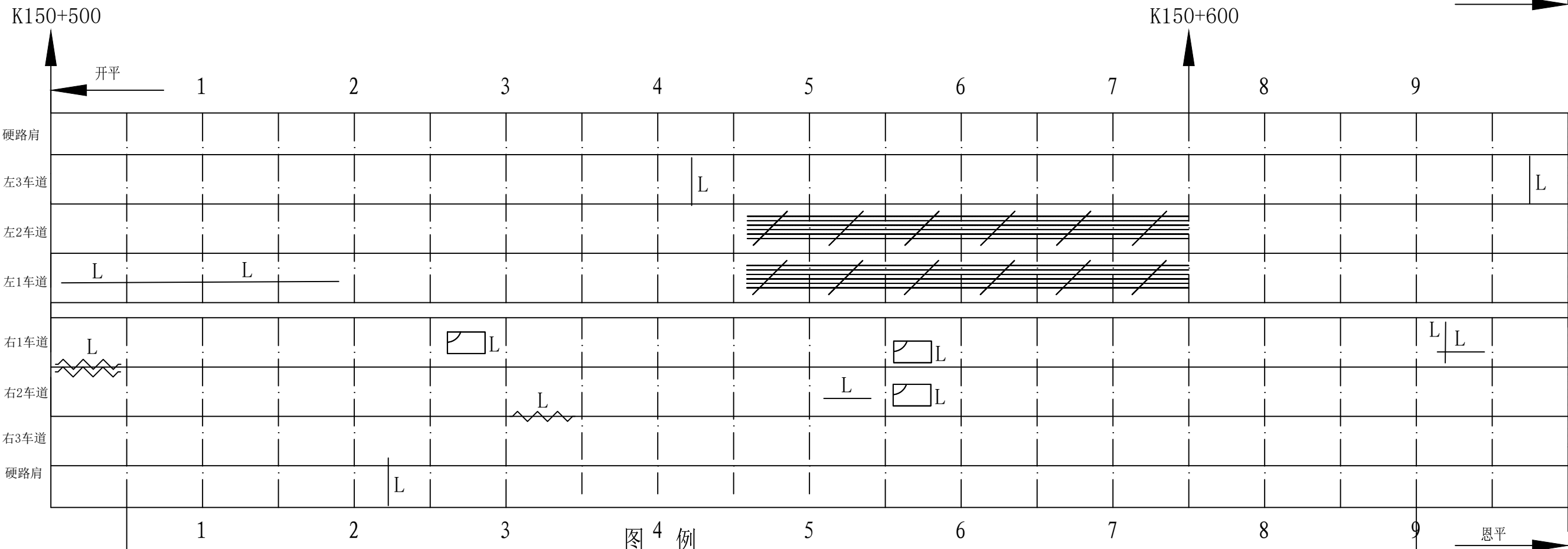
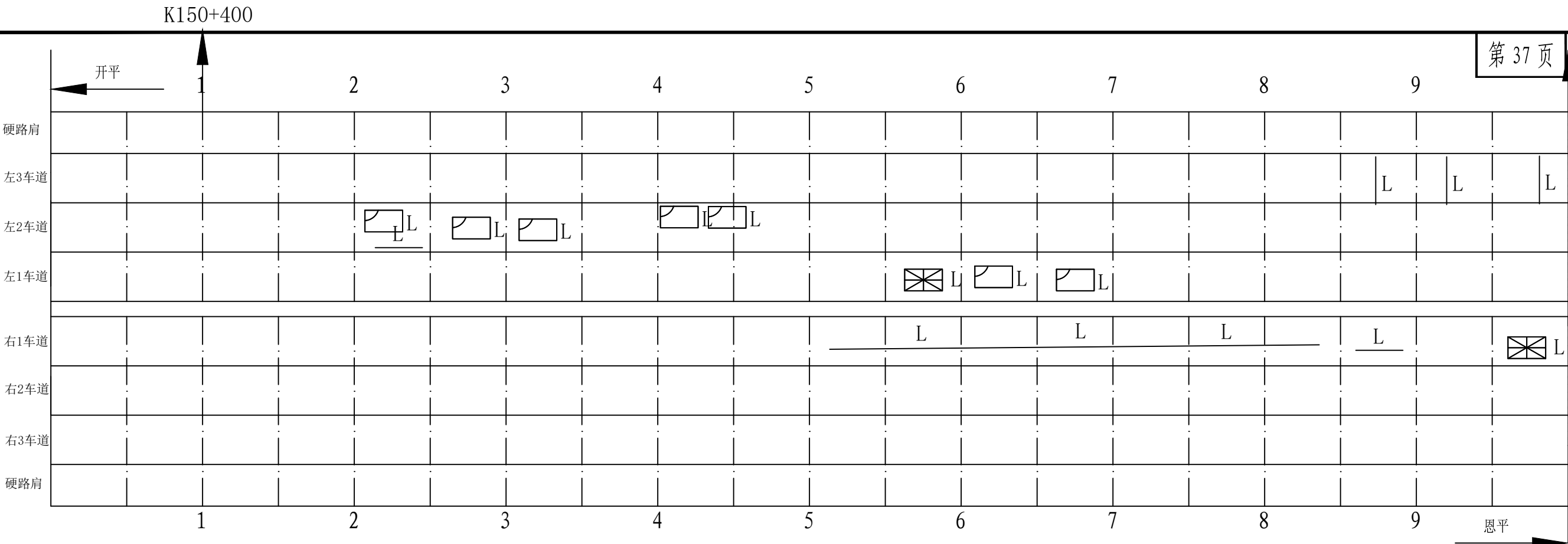
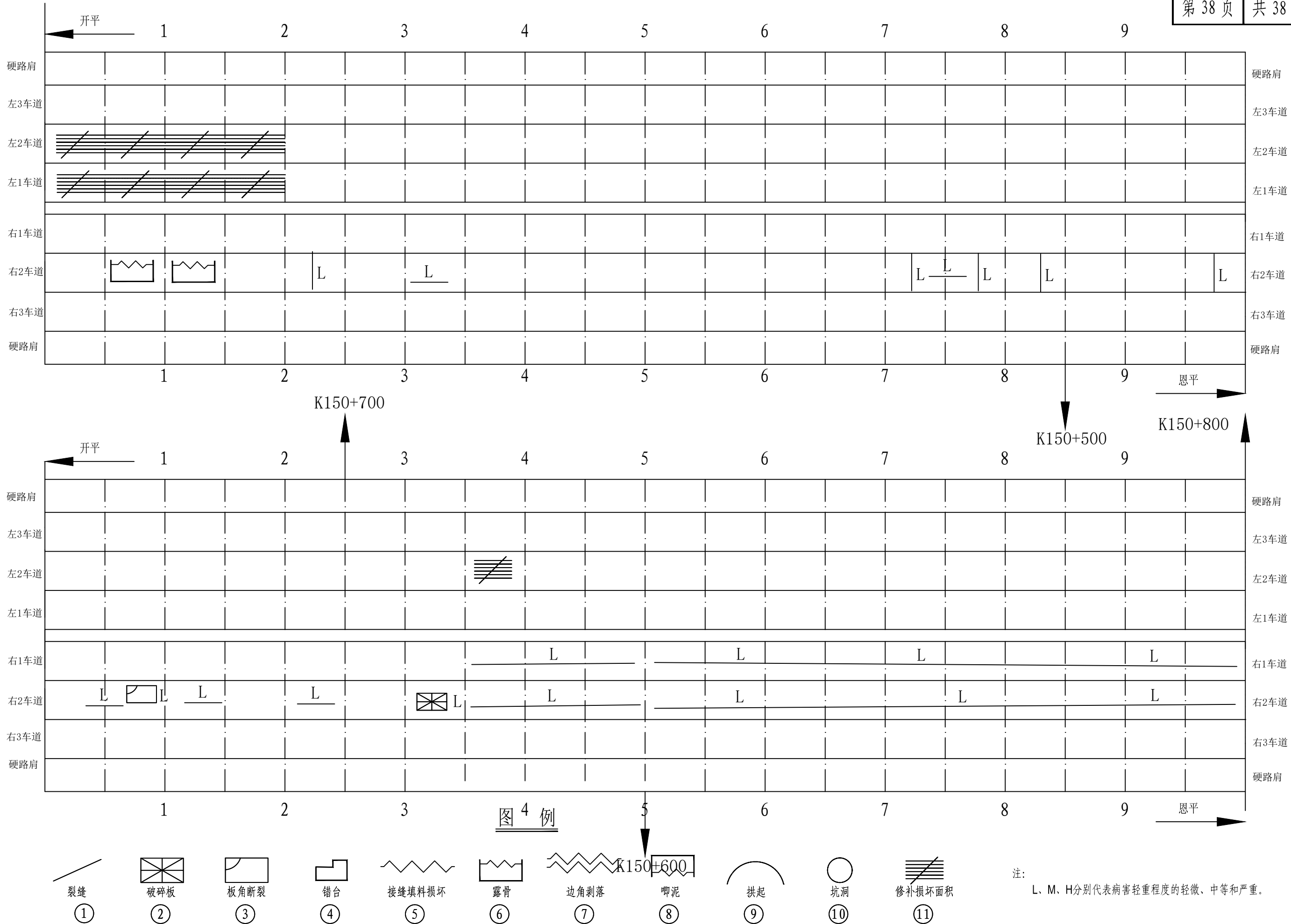


图 4 例

- K150+300
- ① 裂缝
- ② 破碎板
- ③ 板角断裂
- ④ 错台
- ⑤ 接缝填料损坏
- ⑥ 露骨
- ⑦ 边角剥落
- ⑧ 唧泥
- ⑨ 拱起
- ⑩ 坑洞
- ⑪ 修补损坏面积

注：L、M、H分别代表病害轻重程度的轻微、中等和严重。

K150+400



路基、路面排水工程数量表

(边沟、排水沟)

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第 1 页 共 2 页

[illegible]

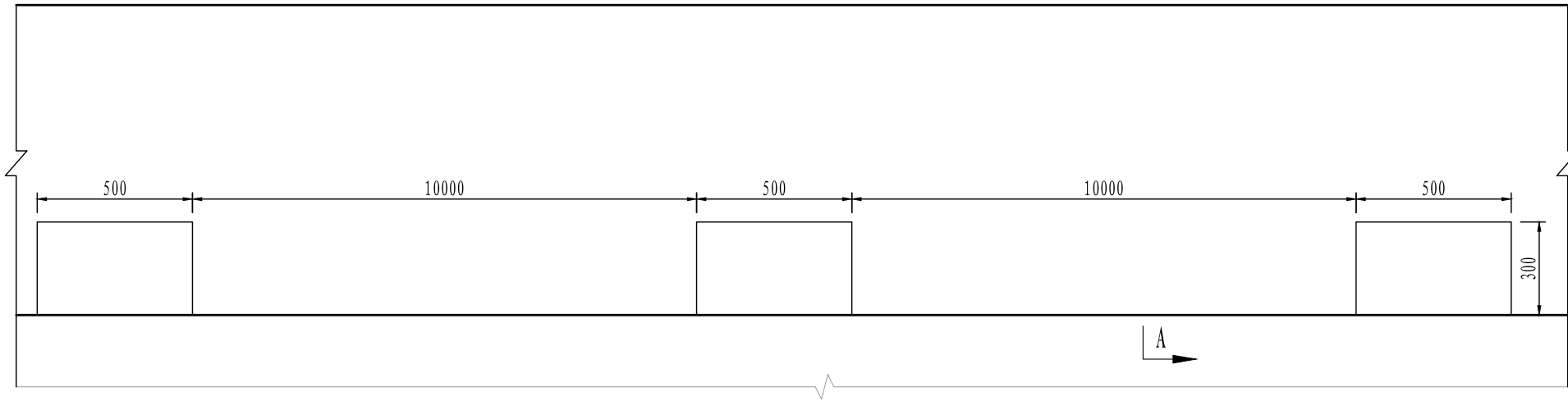
编制：张海信

复核: 刘斌

图号: S-3-14

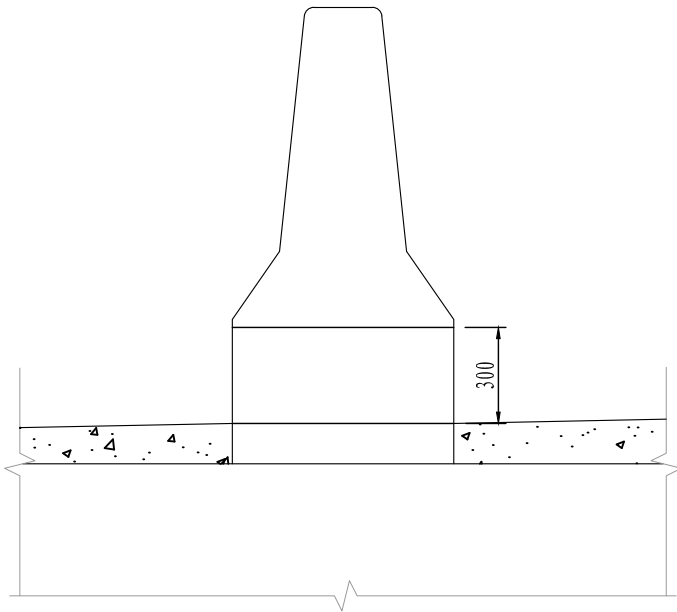
分隔墩立面

1:20



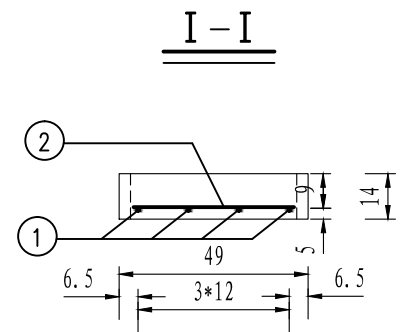
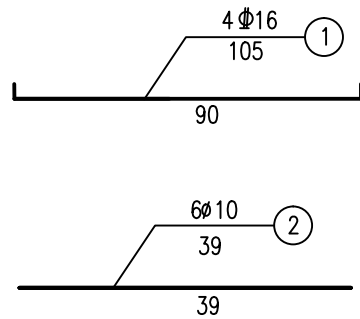
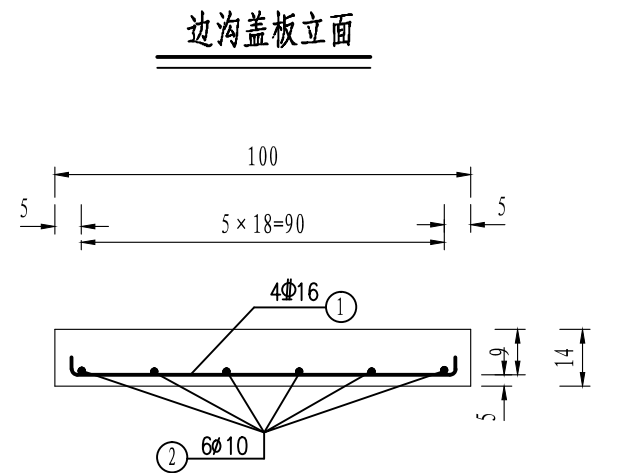
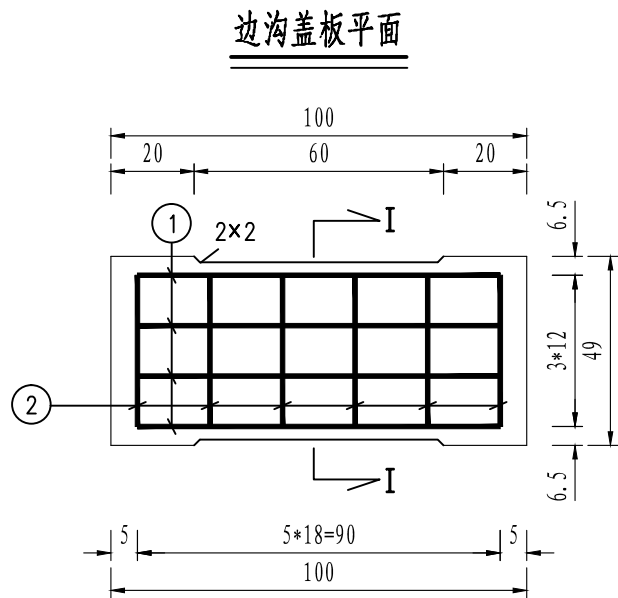
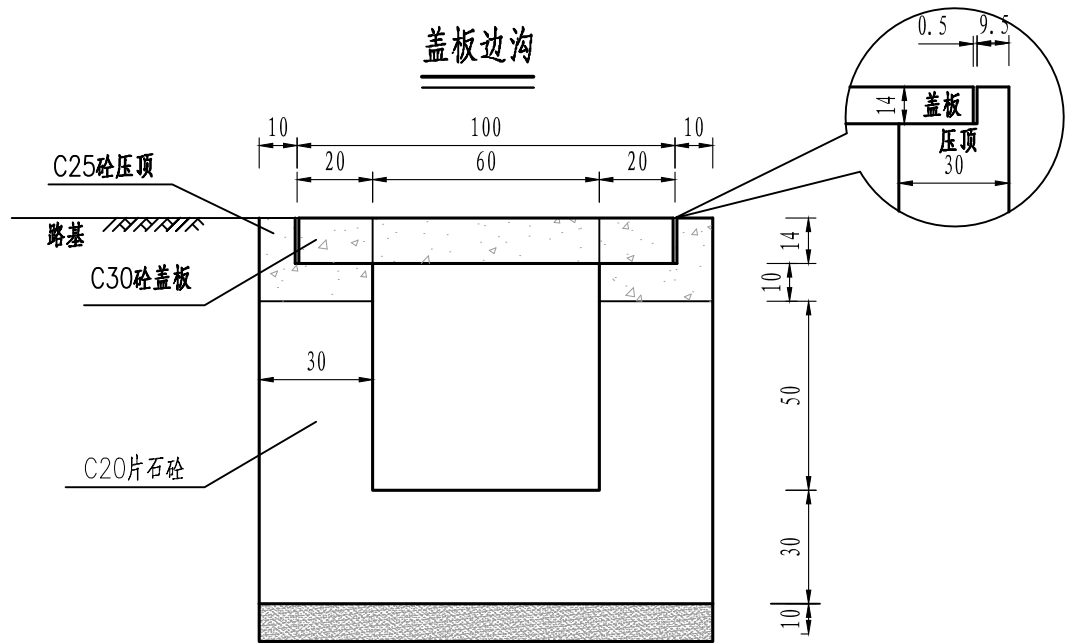
A-A

1:20



注

- 1、本图尺寸以毫米计。
- 2、本图适用于超高路段,护栏底部开孔尺寸为300×500mm,间距10m。



每块盖板工程数量表

盖板钢筋							共重 (kg)	C30砼盖板 (m³/块)
编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	重量 (kg)		
1	Φ16	105	4	4.20	1.580	6.64	8.08	0.07
2	Φ10	39	6	2.34	0.617	1.44		

每延米砌石工程数量表

60x60cm盖板边沟	C25砼压顶 (m³/m)	C20片石砼 (m³/m)	M10砂浆抹面 (m²/m)	砂垫层 (m³/m)	开挖土方 (m³/m)
	0.088	0.66	1.60	0.12	1.01

注：
1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
2.沟底纵坡应不小于0.3%。

桥梁设计说明

一、概况

根据现场调查，本路段共设桥梁 3 座，其中中桥 2 座，上部构造为 T 梁，柱式墩。小桥 2 座，上部结构为钢筋砼空心板。本次预防性养护及功能性修复主要涉及桥面铺装、防撞护栏、伸缩缝等部位，经勘察，涉及到上述部件的主要的现状如下：

- ①桥面铺装破损、露骨、坑槽、露筋、网裂；
- ②护栏基本满足使用功能；
- ③中桥伸缩缝无明显病害，小桥基本无伸缩缝。

针对上述情况，考虑到小桥加铺罩面对结构影响较小，中大桥影响较大，因此，铺装病害处治后加铺罩面方案仅在小桥中采用，中桥及大桥仅对铺装病害进行处治。

二、设计标准及采用规范

1、主要设计规范

- 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（2007 年版）；
- 《公路工程技术标准》JTG B01-2014；
- 《公路桥梁抗震设计细则》JTG/T B02-01-2008；
- 《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2004；
- 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG3362-2018）；
- 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- 《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）；
- 《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019；
- 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650-2020；
- 《水泥混凝土桥面铺装技术指南》（SCG F31-2010），四川省交通运输厅 2010 年 6 月发布（川交科教[2010]61 号）；
- 《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）；
- 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》（GB50550-2010）。

2、主要技术标准

公路等级：一级公路；

设计速度：80km/h；

设计荷载：旧桥维持原荷载。

桥面宽度：保持现状净宽不变。

三、主要病害及成因分析

根据市公路局和其他管理养护单位提供的病害、技术状况评定及我公司技术人员现场调查的情况汇总并商讨确定处理建议。

现状桥梁一览表

国道G325线恩平蒲桥至君堂镇段路面预防养护及功能性修复养护工程																
序 号	中 心 桩 号	河流名称 或 桥 名	孔 数 孔 径 (孔-m)	桥梁分类	桥面宽度		桥 梁 全 长 (m)	桥 梁 面 积 (m2)	结 构 类 型				病害情况			
					全 宽 (m)	净 宽 (m)			上 部 构 造		下 部 构 造	基础	铺装	护栏	伸缩缝	技术状况 等级
									墩	台						
1	K143+050.0	蒲桥	4x20	中桥	31.9	30.8	94.5	2602.6	普通钢筋混凝土梁桥	柱式桥墩			磨损、开裂	无明显病害	无明显病害	2类
2	K145+605.0	马堤桥	10+13+10	小桥	31.5	30.4	58.0	1763.2	普通钢筋混凝土板桥	柱式桥墩			破损、磨损、开裂	无明显病害	无	2类
3	K149+499.0	江洲桥	3x13	中桥	31.7	30.6	43.1	1318.9	普通钢筋混凝土板桥	柱式桥墩			磨损、开裂	无明显病害	无	2类

1、桥面铺装

原桥面铺装出现不同程度的纵横向裂缝或局部小范围破碎。

成因分析：主要是运营时间比较长，大量重车反复碾压容易造成桥面铺装不同程度的损坏。

四、桥梁设计方案

1、原桥面铺装病害处治

对原桥面铺装出现的病害进行处治，主要方案包括：针对铺装裂缝，采用改性热沥青进行灌封；对出现较大的破损和坑槽，采用快硬混凝土进行修补。

2、桥面加铺罩面

对小桥的混凝土铺装病害处理并进行拉毛后，加铺 4cm 沥青罩面。中桥铺装不进行罩面处理。

3、伸缩缝

本项目小桥无设置伸缩缝，中桥伸缩缝暂不进行处理。

4、桥梁护栏

护栏基本满足使用要求，暂不进行处理。

五、主要材料

1.混凝土

（1）水泥：应采用高品质的强度等级为 62.5 级、52.5 级和 42.5 级的硅酸盐水泥，同一座桥的板梁应采用同一品种水泥。

（2）集料：粗集料应选用质密、坚硬、强度高、耐久性好的碎石或卵石，不得采用含有活性二氧化硅石料制成的粗集料；采用连续级配，碎石宜采用锤击式破碎生产，碎石最大粒径不宜超过 20mm，以防混凝土浇筑困难或振捣不密实。细集料应选用中、粗砂，其细度模数宜控制在 2.63.7 之间。

（3）混凝土拌和用水应满足下列要求：

- 1）水中不应含有影响水泥正常凝固与硬化的有害杂质或油脂、塘类等。
- 2）污水、PH 值小于 5 的酸性水及含硫酸盐量按 SO₄²⁻计超过水的质量 0.27mg/cm³ 的水不得使用。
- 3）不得使用海水拌制混凝土。
- 4）供饮用的水

（4）混凝土：

C40： 桥面铺装

C30 ： 护栏、桥台、搭板

2.普通钢筋

采用 HPB300、HRB400 钢筋，钢筋应符合《钢筋混凝土用钢 第一部分:热轧光圆钢筋》(GB1499.1-2008)和《钢筋混凝土用钢 第二部分 热轧带肋钢筋》（GB1499.2-2008）。

4.其他材料

新旧混凝土界面粘接剂：在混凝土强度 C40，界面粗糙度 1.2mm 条件下，粘结抗拉强度 2.8MPa，抗弯强度 2.8MPa，压剪强度 4.9MPa，斜剪强度 13.0MPa。

六、耐久性设计

1、混凝土要精心的进行配合比试验，控制最大水灰比不超过 0.50，对于钢筋混凝土构件，最小水泥用量不小于 300kg/m³，材料中氯离子含量不大于 0.15%；对预应力混凝土构件，最小水泥用量不小于 350kg/m³，材料中氯离子含量不大于 0.06%，混凝土中碱含量不应超过 1.8kg/m³。

2、混凝土构件施工中，要加强振捣，保证混凝土的密实性，混凝土浇筑完成后，在收浆后要尽快予以覆盖和洒水养护，洒水养护时间一般不宜小于 7d。大体积混凝土构件施工时，要采取措施控制水热化温度，内外温差不宜超过 25℃，避免水热化温度引起结构裂缝。

3、严格按照图纸施工，保证普通钢筋及预应力钢筋的最小保护层厚度。

4、桥面防水层要经过检查，符合规定标准后方可采用。沥青防水层不宜在雨天及低温下铺设。

5、桥面排水系统要顺畅，避免堵塞，确保桥面雨水能及时排至地面。

6、伸缩缝应由专业人员严格按程序安装,对与伸缩缝相接的桥面进行特别处理,防止跳车、冲击造成桥面开裂，同时加强养护、维修。

七、施工要点

施工时除严格遵守中华人民共和国交通部颁标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）、《公路工程质量检验评定标准》的有关要求外，尚应对设计图纸认真阅读、复核，如发现有不一致之处，应及时通知设计单位，以免造成不必要的损失。此外，还应注意下列事项：

（一）裂缝灌浆处理

- 1、对所有宽度大于 0.15mm 的裂缝采用“壁可法”进行灌浆处理。
- 2、对混凝土结构表面进行处理，清除松散灰浆、沙粒、油垢，使混凝土表面保持干净。灌缝过程中，裂缝处于干燥状态（灌缝有特殊要求的除外）。

3、灌缝用胶必须按所选用产品确定试验的配合比进行拌合，准确称量各组成材料并搅拌均匀。灌缝胶配好后，应尽快将其注入到裂缝中，并在该产品规定的适用期内使用完毕。用于灌缝的灌注胶的性能指标应满足《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008)第 4.7.1 条的要求(见下表)。

表 6-1 裂缝修补用胶（注射剂）的安全性能指标

检验项目		性能指标
钢-钢拉伸抗剪切强度标准值（MPa）		≥ 10
胶 体 性 能	抗拉强度(MPa)	≥20
	受拉弹性模量(MPa)	≥1500
	抗压强度(MPa)	≥50
	抗弯强度(MPa)	≥30，且不得呈脆性破坏
	密度(g/cm2)	≤1.2
	粘度(250C) MPa	≤200
不挥发物含量(固体含量)		≥99%

可灌注性	在产品使用说明书规定的压力下能注入宽度为 0.1mm 的裂缝
------	--------------------------------

4、缝隙全部注满后应按材料要求进行养护，待浆液固化后，拆除灌浆嘴，并对混凝土表面进行修整。

5、灌缝过程中应严格控制质量，灌缝结束后应检验灌缝效果及其质量。凡有不密实或重新开裂等不合格的情况，应采取补灌等补强措施，确保质量。

6、必要时钻芯取样以检查灌浆是否饱满、密实，取芯数量依据相关技术规程现场确定。

（二）“壁可法”裂缝修补施工技术要点

1、裂缝的检查和确认：仔细查看裂缝的情况，确定其长度和宽度，在裂缝附近沿裂缝划出标记线，并标明裂缝宽度和长度。

2、裂缝表面混凝土的处理：用钢丝刷或砂轮机将裂缝走向 5cm 宽的范围加以打磨，清除水泥浮浆、松散物、油污等，露出清洁、坚实的混凝土表面。

3、固定注射器基座：根据裂缝的宽度和长度决定注射基座的位置，沿裂缝的走向每米布置约 3 个基座，裂缝分岔处应有基座。将密封胶按照供应商产品说明书的比例进行称量，混合和充分的搅拌，以备用。在注射基座的底部涂上已配好的密封胶，在已经确定好的基座位置上粘贴和固定基座，并应将基座的中心点与裂缝的中心点结合在一起。然后，在基座与混凝土的接缝周围处用密封胶密封，以免注射胶的流失。

4、裂缝处的表面封闭：在裂缝附近 5cm 的范围内用密封胶封闭，厚度应为 2mm 左右。混凝土剥落或缝宽过大处要尽量向内填充。

5、注入注射胶：将注射胶按照供应商产品说明书的比例进行称量，混合和充分的搅拌，以备用。将注射胶吸入注射器的注射筒中，吸入时应注意不要吸入空气。将注射器小心地安装在注射基座上，并装上加压用的橡皮筋。橡皮筋的数量应按照注入的需用增减。如果注射筒中的注射胶在固化前就用完，应尽快更换新装有注射胶的注射筒继续注入混凝土。注射器可用丙酮或酒精清洗干净，重复使用 2-3 次。

6、注射胶的固化：当注射内的胶液不能再注入裂缝时，稳定 60-90 分钟，可取下注射器。

7、混凝土表面磨修：当注射胶固化 6 小时（25℃）-24 小时（25℃）后就可拆除固定基座，并用砂轮机等将密封胶除去，并加以磨平。再进行粘贴钢板补强的施工工艺。

（三）铺装破损修补

由于部分桥梁水泥砼桥面铺装在行车道范围内出现局部破碎，凿除损坏铺装后，铺设钢筋，浇筑 C40 砼。具体方案如下：

①凿除旧水泥砼铺装，清理基底凿毛面。

（1）按垂直于行车方向的矩形形状切缝凿除，凿除及修补面积不能太小。

（2）凿除时应保证新铺装层极限厚度不小于 6cm，厚度不足处应凿除梁体顶面以保证铺装厚度。凿除至梁顶面时，应使用人工钢钎凿毛，避免过多损伤梁体。

（3）凿除时，应尽量保留原钢筋，以利新钢筋网与原钢筋网连接（可焊接或绑扎连接），原钢筋保留长度不小于 20cm。

（4）凿除面应保证干净、粗糙。清除掉老混凝土结合面上所有损坏的、松动的和附着的骨料、砂浆和杂质杂物，并使坚固的部分骨料露出表面，构成粗糙面以提高粘结性，然后用高压水冲洗干净。浇筑新混凝土前，老混凝土表面必须保持饱和面干状态（不得有积水，也不得有未湿透的状况）。老混凝土表面粗糙度指标：平均深度 1.2～2mm（灌砂法）。

②铺设焊接带肋钢筋网片，钢筋网片与原有钢筋绑扎。

铺设 Φ12 焊接带肋钢筋网片（预先制作好），其间距为 10×10cm，焊接钢筋网片距离混凝土顶面的净保护层厚度为一般为 3cm（最小值 2.5cm），焊接钢筋网片搭接采用平搭法连接。钢筋网不得贴梁板顶面，也不得使用砂浆垫块。新钢筋网片需与竖向锚固钢筋焊接连接，以使梁体与桥面铺装紧密结合连成一体，共同作用。

③喷涂新旧混凝土粘接专用结构界面胶。

用空压机清扫干净凿毛面，高压水冲洗表面后，旧混凝土表面需保持饱和面干状态，然后喷涂新旧混凝土粘接专用结构界面胶，以利新旧混凝土粘结。结构界面胶应采用改性环氧类型的界面胶，结构界面胶应符合国标《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）和国标《建筑结构加固工程施工质量验收规范》（GB50550-2010）4.9 条的规定。

界面胶施工时应注意固化时间与新铺筑混凝土的配合。在涂刷好界面胶后应尽快填筑新拌混凝土，不允许界面胶干固后再浇筑新拌混凝土。

（四）其他

1. 模板必须保证必要的强度、刚度和稳定性，能可靠地承受施工过程中的各项荷载，保证箱梁各部形状、尺寸符合设计要求。

2. 拆除桥面铺装层前应在纵向每 5 米设高程测点,在横向每个断面设 3 个测点,即中线、

上、下游人行道边缘桥面。拆除桥面铺装后清除干净，在拆除桥面铺装层前布高程点的对应位置，布高程点测得的高程与未拆除桥面前测出的高程对比，为调整桥面线性提供依据。

3. 旧桥面拆除不得损伤主体结构，不得采用大型机具，采用人工开挖，单边作业单边封闭的办法，拆除后的圪物要及时运走，不得堆积在梁、板上。

4. 浇筑新桥面混凝土时结合面必须凿毛，冲洗干净，钢筋网与植入的锚固钢筋和架立短钢筋点焊牢固，确保钢筋距顶面的距离，浇筑前混凝土表面要充分湿润，以确保新旧混凝土可靠结合。为确保加固施工质量，减小焊接对植筋影响，植筋施工应严格按《植筋锚固技术暂行规定》（建固规[2002]007 号）和设计要求进行。

5、施工单位若采用有损于结构构件的工艺、方法、大型机具设备或较大的临时荷载等，必须征得设计和监理单位的同意。

6 在施工前，应对进场的材料抽样送检，合格后方可使用，混凝土施工前应先做好混凝土配合比设计。

7、数量表中的某些数量为暂定，具体以实际发生量为准。

8、施工中发现新的缺陷、病害及与设计文件不一致的地方，应及时与业主、监理工程师、设计单位取得联系，共同商定解决办法。

9、为施工质量、施工安全，建议选择具有相应专业承包资质和有丰富相关经验的施工单位进行施工。

八、环境保护

1、生产，生活污水排放应符合当地环保部门的规定，按规定排出废水。尽量减少污染气体排放。

2、生活垃圾应统一收集处理；生产区建筑垃圾主要是铁件，统一收集处理，尽量回收利用。

3、废弃的泥浆、钻渣全部运往指定地点弃置。

4、除采取环境污染的防治措施外，同时要加强对施工人员的劳动保护，如配置防尘口罩，防震耳塞，缩短工作时段等。

5、要确保生产及生活的废油、废渣、泥浆、垃圾不泄漏江、河中；厕所设化粪池，大，小便经化粪池处理，定期联系环保部门运出处理，食堂污水排放设置隔油池。其他生活污水对环境影响轻微，直接排入明沟渠。

九、其他

环氧材料施工注意事项：

① 环氧材料每次的配制数量，应根据施工能力来确定，一般不宜超过 1~2kg，并要求尽可能做到随用随配。因环氧树脂加入固化剂后，即开始化学反应，故配制好的环氧材料的使用时间有一定的限制，一般在室温条件下，保存适当的环氧材料，可以使用 2 小时左右。

② 已拌制好的环氧材料，必须分散堆放。切勿成桶或堆置，以免提前固化。配料时所用的器皿宜广口浅底，易于散热，并不断搅拌。

③ 冬、夏季节，日温变化较大，涂抹、浇筑和养护环氧材料时，必须进行严格的温度控制，以防温度变化时对环氧材料施工质量产生不良影响。

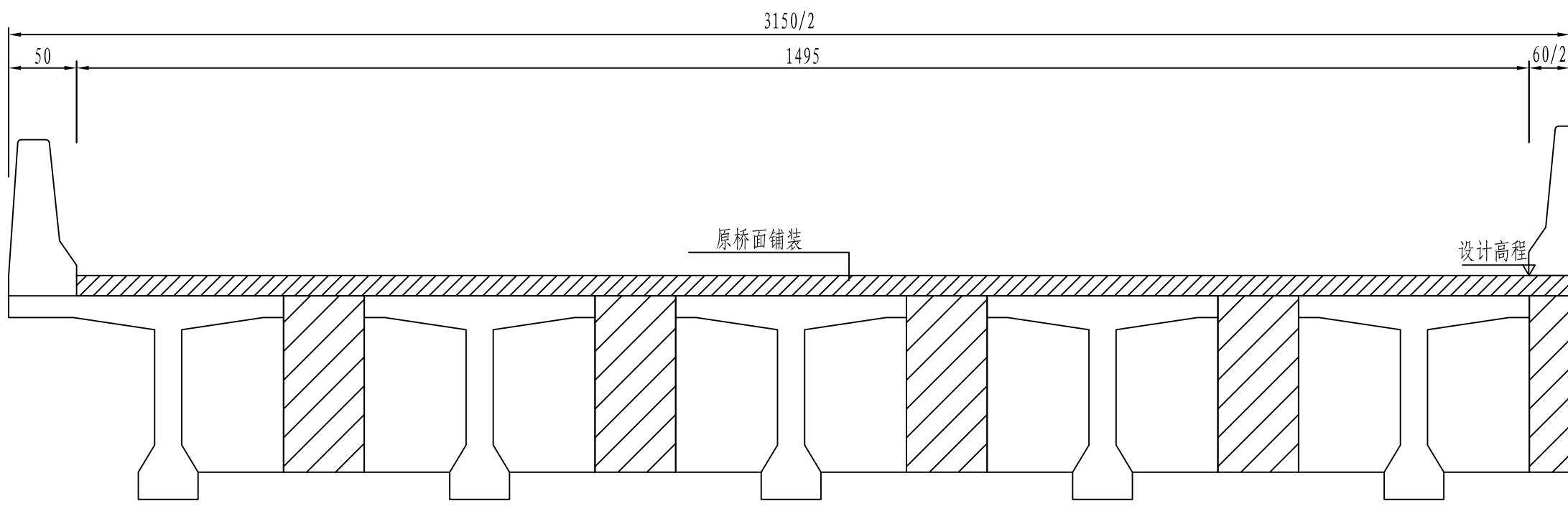
④ 环氧材料各组合成分，大都易于挥发，因此施工现场必须通风，避免有害气体对人体的不良影响。同时要严格注意防火和劳动保护，操作人员须戴口罩和橡皮手套。人体和环氧材料接触后，可用工业酒精、肥皂水与清水多次清洗，严禁用有机溶剂清洗，以免有机溶剂将环氧材料稀释，更容易渗入皮肤。

⑤ 施工用具后可用丙酮、甲苯、二甲苯等溶剂清洁。若环氧材料已结硬在工具上，可加热刮掉，但不能燃烧，以防产生有毒烟气，危害人体健康。

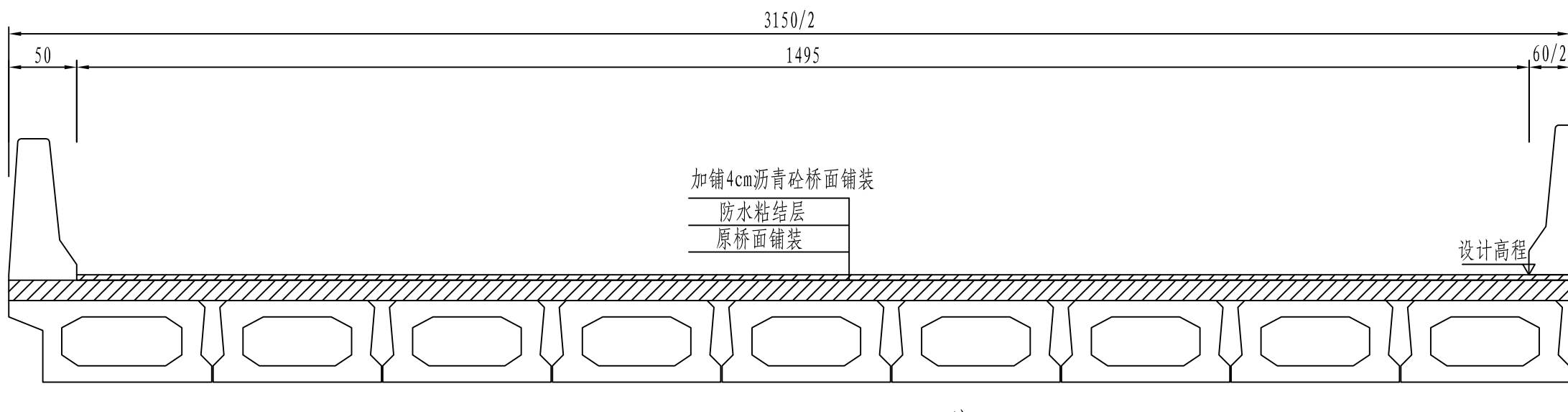
⑥ 在施工过程中，不允许将用过的器具以及残液等随便抛弃或投入河中，以防水质污染和发生中毒事件。

其他未尽施工注意事项均应按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）、《公路桥涵施工技术规范》实施手册和现行《公路工程质量检验评定标准》的有关条文规定办理。

1/2桥梁标准横断面
(适用于T梁)

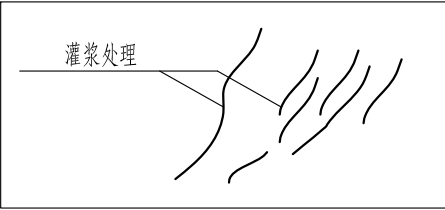


1/2桥梁标准横断面
(适用于空心板梁)

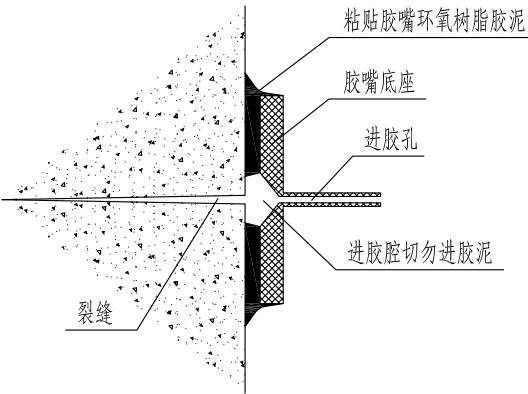


注：
1. 本图尺寸均以cm计。
2. 对中桥及大桥，对桥面铺装病害进行处治，不进行加铺。
对小桥，桥面病害处治后，表面进行拉毛后加铺沥青铺装。

裂缝处治示意图 1:50



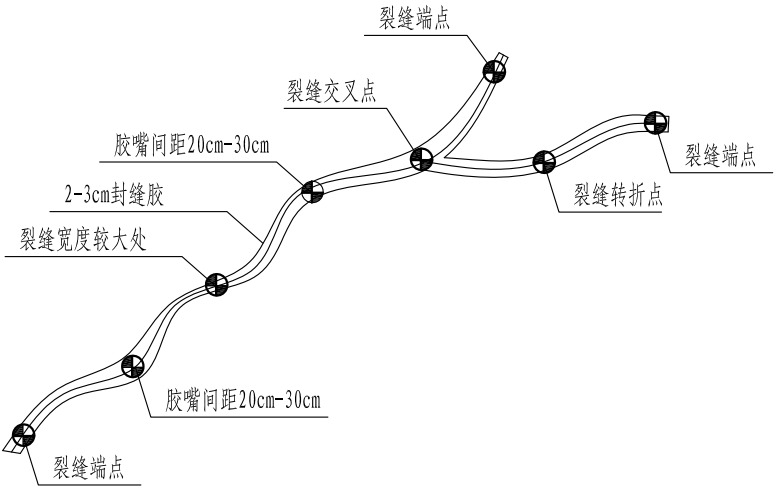
注胶嘴大样



灌封工艺表

项 目	材 料	备 注
灌 缝	改性热沥青	缝宽 $\geq 0.15\text{mm}$

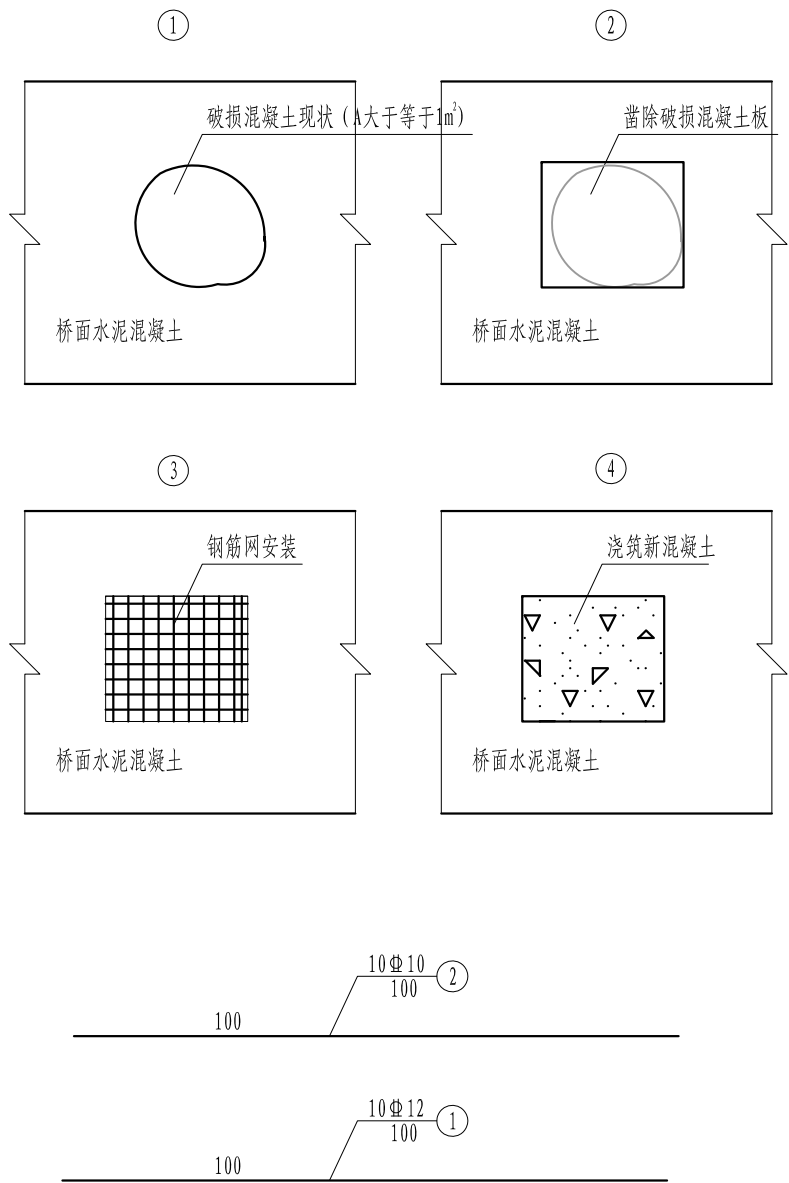
裂缝灌浆封闭示意图



注：

- 1、图中尺寸单位除特别注明外均以cm计；
- 2、纵、横向裂缝病害，裂缝采用清缝后改性热沥青或灌缝胶封缝和灌缝；要求修补材料能够均匀注入到细而深的裂缝中去，保证裂缝修补质量；
- 3、图中只给出局部裂缝封缝、灌浆修补示意图，具体位置根据实际情况确定；

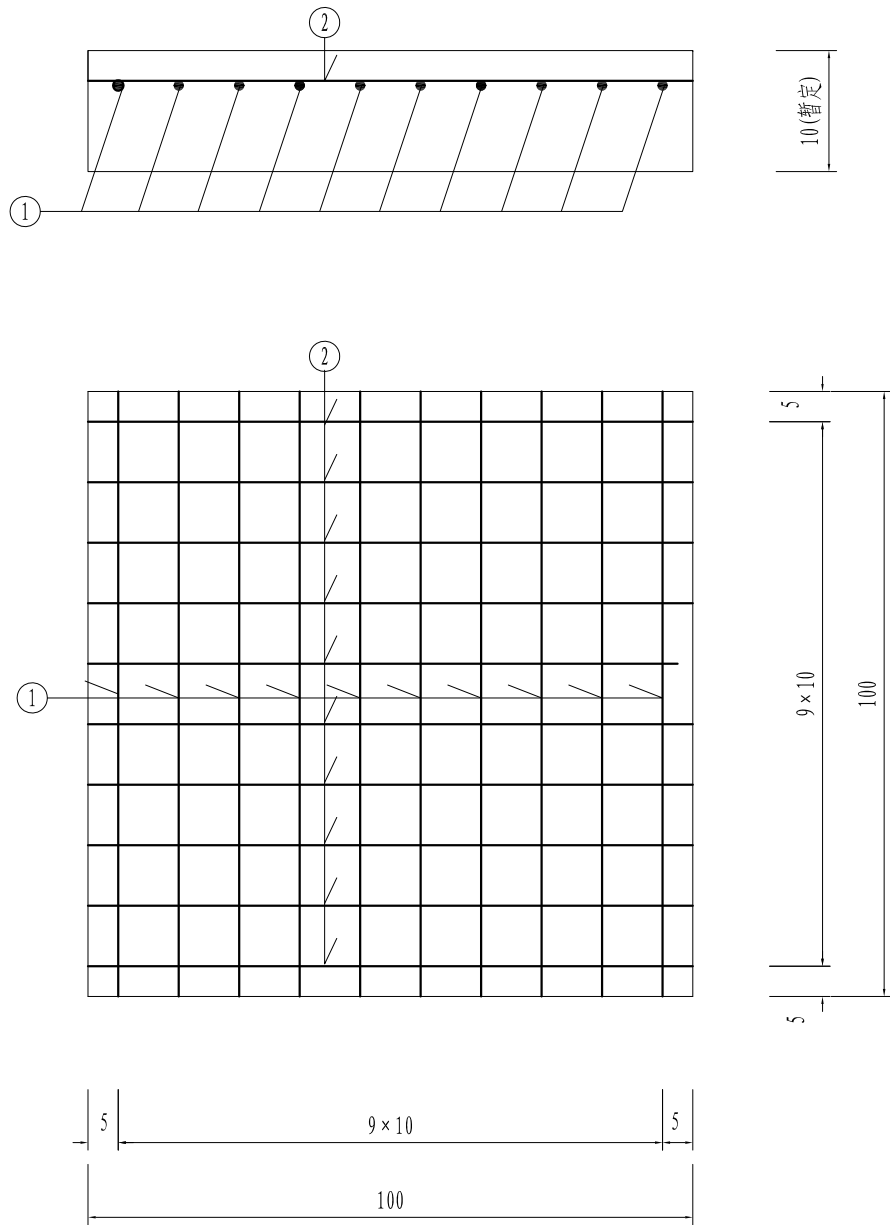
桥面大面积砼破损处理示意图



主要工程数量表

项 目	每平方混凝土
凿除旧混凝土	0.1m ³
快硬C50混凝土	0.1m ³
Φ12HRB400钢筋	8.88kg

每平方钢筋安装大样图



注:

- 1、本图工程数量为暂定，实际工程数量以施工前的检查及施工实际情况为准；
- 2、图中只给出桥面大面积混凝土凿除处理示意图，桥面具体病害位置应根据《检测报告》，结合现场实际确定；
- 3、本图适用于桥面砼大面积破损修补，大面积桥面砼破损是指单块桥面砼破损或相连几块砼破损超过1m²。
- 4、选用的快硬性混凝土宜满足1h天强度达到35MPa以上。

路线交叉说明

根据现场调查和相关资料搜集，全线共有平面交叉36处，其中与省道、市政道路等大型平面交叉6处；与等外路相接的道口30处。

一、大型平面交叉

1、设计原则

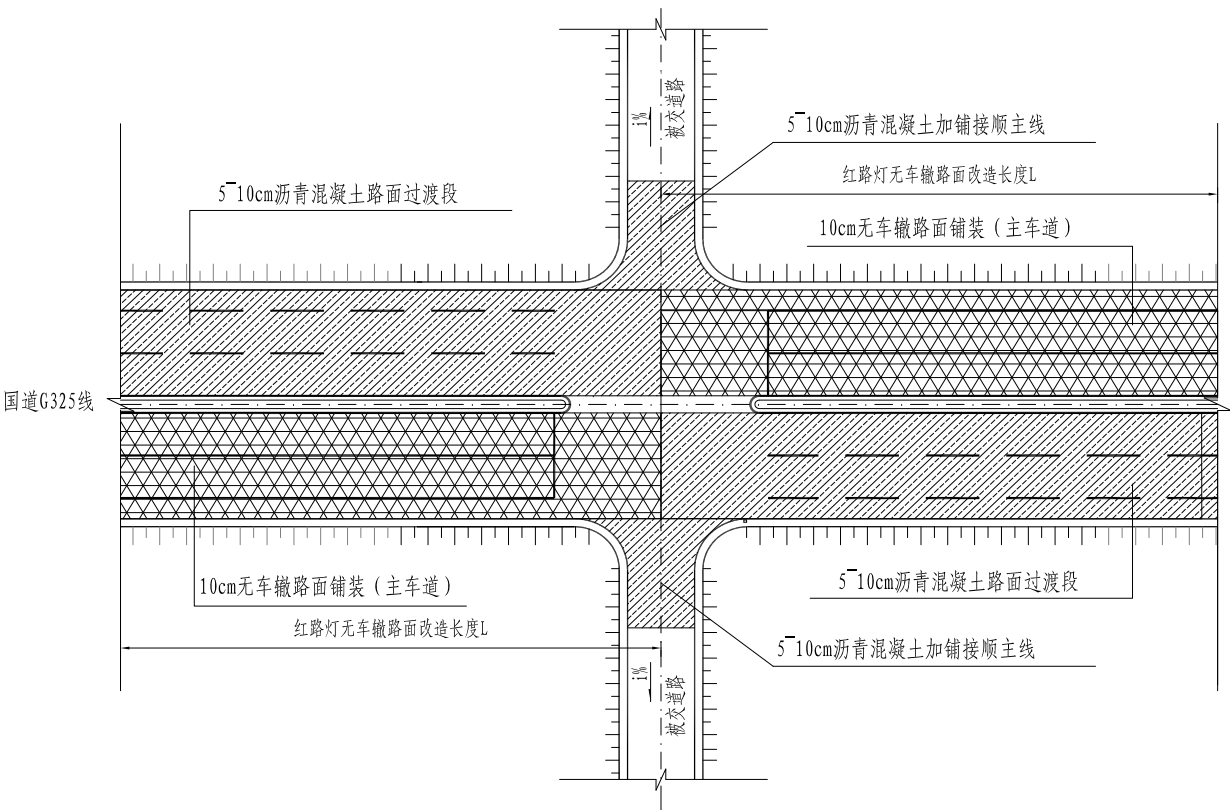
（1）由于是预防养护项目，原则上利用现有平交范围，做好平面交叉的总体规划布置，合理确定设置位置，统一考虑区间交通组织和转换。

（2）安全性原则：平面交叉是公路事故多发地，安全是设计的首要目标，设计中严格遵守一致性原则进行设计，注重路面接顺、地面标线等细部设计。

2、设计要点

（1）红绿灯路口平面交叉的处理方法

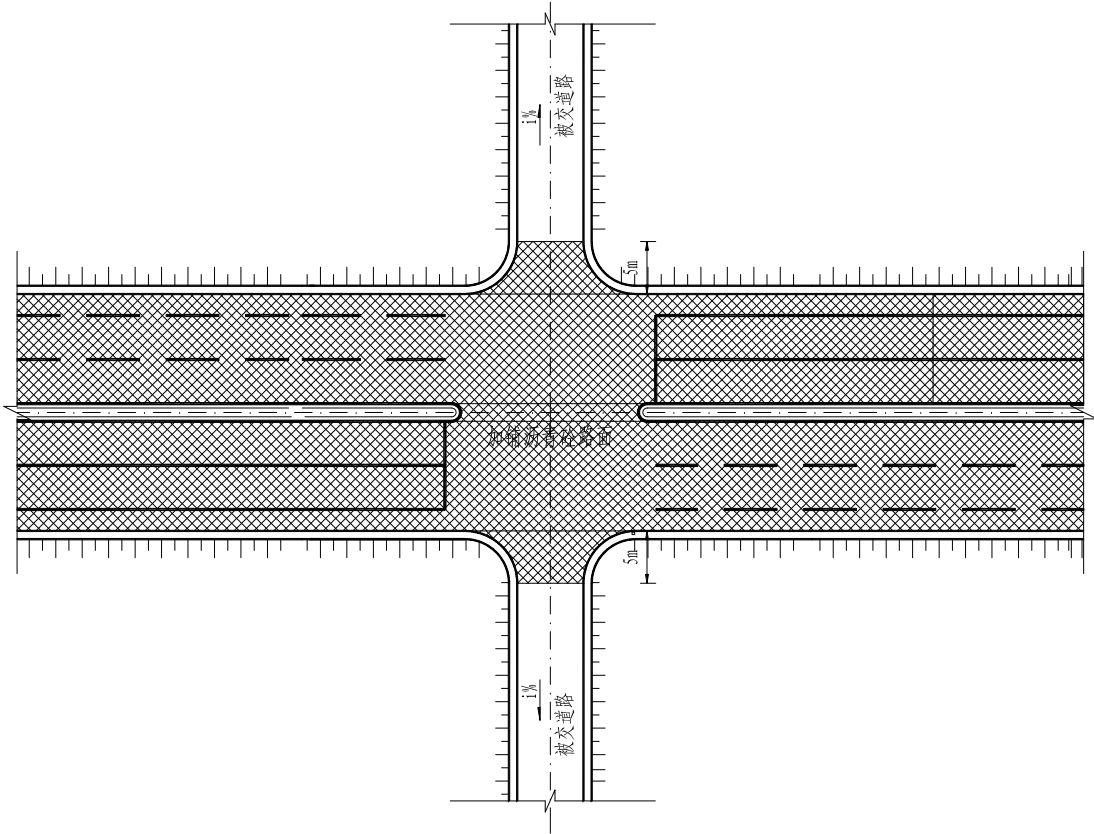
全线2处平交设置了红绿灯，交通组织比较完善，考虑到红绿灯路口交通复杂、重载车辆多、车辆制动应力大等因素，根据旧路面病害情况对旧砼路面进行修复处治后，对主线主车道进行10cm厚无车辙路面铺装，加铺沥青砼面层。



红绿灯路口加铺范围示意图

（2）一般平面交叉的处理方法

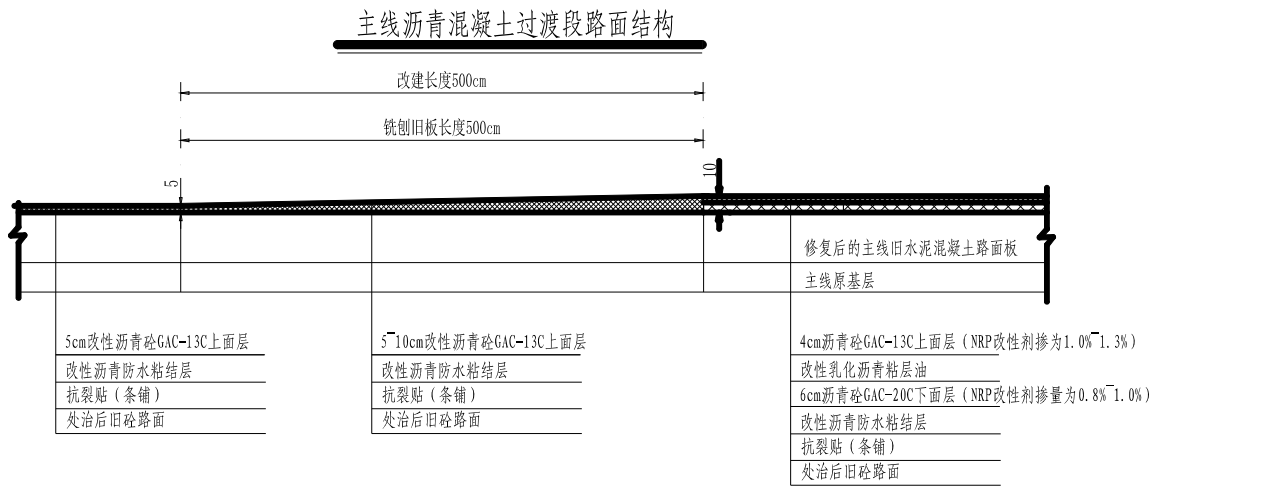
一般未设置红绿灯平面交叉路口，交通组织较简单，交通量较小，车辆停留时间短，本次加铺沥青砼方案与一般路段相同，根据旧路面具体病害情况对旧水泥路面进行修复处治（如换板、灌缝、植筋、压浆等措施）后，在其上加铺沥青砼面层。



一般路口加铺范围示意图

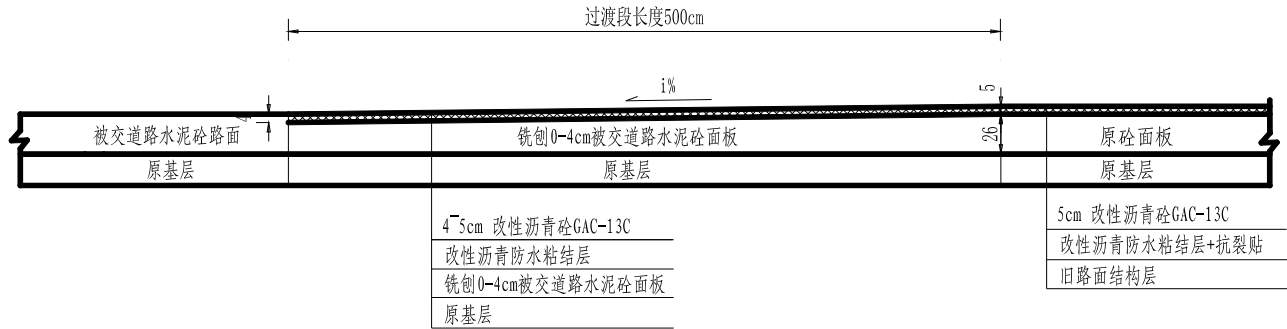
（3）红绿灯路口主路及非红绿灯路口被交道路的路面衔接过渡

红绿灯路口加铺5cm改性沥青砼过渡到加铺10cm无车辙路面的衔接过渡方案：衔接过渡段长度为5米，非红绿灯等待区采用一般路段加铺方案（5cm改性沥青砼罩面），红绿灯等待区加铺10cm无车辙路面。



红绿灯路口路面衔接过渡设计图

一般路口原路面为水泥砼路面的衔接过渡方案：衔接过渡段长度为5米，采取铣刨旧路0~4cm，再加铺改性沥青防水粘结层+4~5cm细粒式改性沥青砼（GAC-13C）作为调平接顺。



一般路口路面衔接过渡设计图

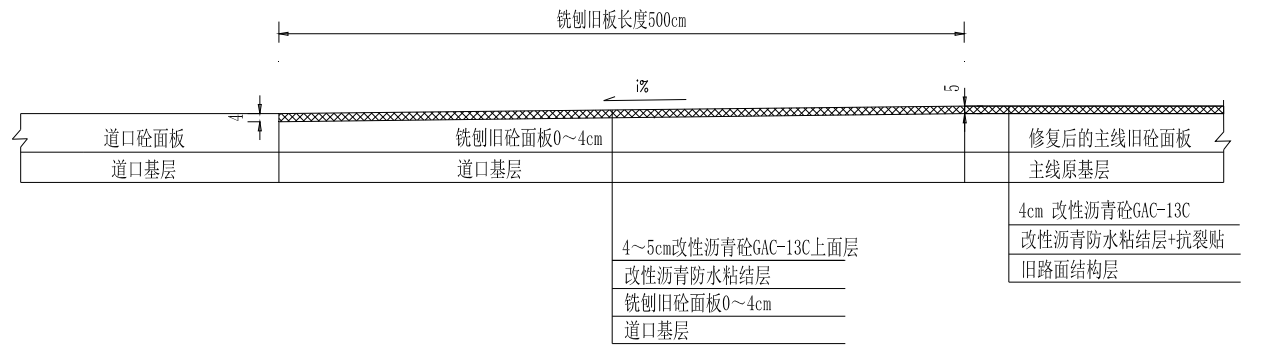
二、道口

1、设计原则

对沙土道口，采用碎石回填接顺，接顺长度为5m；对于水泥砼路面路口，采用GAC-13C作为调平接顺。

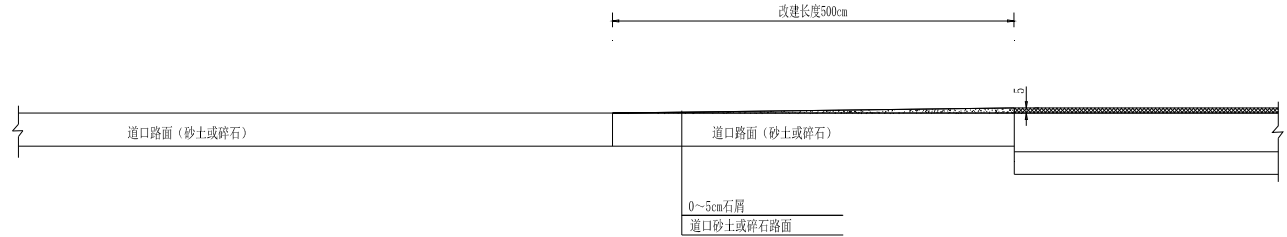
2、道口接顺

（1）原路面为水泥砼路面的衔接过渡方案：接顺长度为5米，其中衔接过渡段长度为5米，采取洗刨旧水泥路面0~4cm，再加铺改性沥青防水粘结层+4~10cm细粒式改性沥青砼（GAC-13C）作为调平接顺。



道口衔接过渡设计图（水泥砼）

（2）原路面为砂土路面的衔接过渡方案：接顺长度为5米，其中衔接过渡段长度为5米，采取加铺碎石0~5cm作为调平接顺。



道口衔接过渡设计图（沙土）

三、无车辙路面材料要求

3.1 沥青

沥青选用70#A级基质沥青，技术指标满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的要求。

有多种基质沥青可选择时，选择与NRP改性剂配制后性能指标较高的基质沥青品种。

3.2 NRP 改性剂

NRP改性剂的原材料指标应满足表3.1要求。

表 3.1 NRP 改性剂技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
外观	—	颗粒状，均匀	—
单粒颗粒质量	g	≥ 0.01	—
密度	g/cm3	0.90~1.05	GB/T 1033-2008
熔融指数	g/10min	≤ 2.0	GB/T 3682-2000
灰分	%	≥ 3	T 0614-2011

3.3 粗集料

粗集料应采用碎石、破碎砾石、筛选砾石、矿渣等，石料坚硬、耐磨耗、外观接近立方体、有良好的嵌挤能力、应洁净、干燥、无风化、无有害杂质，其粒径规格和质量要求符合有关技术规范的规定，并按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）规定的方法进行检验，不符合要求时不得采用。

3.4 细集料

细集料应洁净、干燥、无风化、无有害杂质、有适当的颗粒组成，并与改性沥青有良好的粘附性，细集料的粒径规格与先要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）规定的技术要求，考虑该地区的实际情况，细集料不宜采用天然砂。表面层石料与沥青的粘附性要求达到5级,如达不到应采用有机硅含量为0.2-5%的水性硅氧烷乳液浸泡或喷洒石料。

3.5 矿粉

采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉作为填料使用，原石料中的泥土杂质必须清除干净。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，其质量应符合下表的要求。严禁使用回收粉尘作为填料使用。

3.6 SBS 改性乳化沥青

粘层采用的SBS改性乳化沥青，各项技术指标应满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的要求。

3.7 NRP无车辙沥青路面混合料设计及技术要求

3.7.1 配合比设计方法

NRP改性沥青混合料的配合比设计方法按照《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004)的要求进行设计。

特殊之处在于NRP改性沥青混合料室内成型方法，具体如下：

（1）NRP掺量一般为0.8%-1.3%之间（占混合料质量），可根据试验结果和工程需求确定掺量。

（2）按照以下方法在试验室拌制NRP改性沥青混合料并成型试件：

- 1）用烘箱将基质沥青及集料加热至规定的控制温度；
- 2）将NRP改性剂和热集料干拌60s；

3）加入预定用量的基质沥青拌和90s；

4）加入矿粉，再拌和90s；

5）混合料拌制完毕后放入烘箱中短期老化2h；

6）短期老化后，将NRP改性沥青混合料从烘箱中取出，按照JTG E20有关规定成型试件。NRP改性沥青混合料室内拌和及成型温度控制应符合表3.7.1的规定。

表 3.7.1 NRP 改性沥青混合料室内试验拌和、成型温度

项目	单位	控制要求
矿料加热	℃	195～205
沥青加热	℃	150～160
沥青混合料拌和	℃	185～195
沥青混合料老化	℃	180～190
混合料试件成型	℃	175～185

3.7.2 级配

NRP改性沥青混合料的级配应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)中的要求，推荐采用AC类级配。

3.7.3 混合料指标

NRP无车辙沥青混合料指标如表3.7.3所示。

表 3.7.3 NRP 改性沥青混合料技术指标

项目	单位	技术要求	试验方法
空隙率 VV	%	2~5	T 0705
马歇尔稳定度 MS	kN	≥12	T 0709
流值 FL	mm	1.5~4.0	
动稳定度（70℃，0.7MPa）	次/mm	≥10000	T 0719
动稳定度（70℃，1.0 MPa）	次/mm	≥8000	T 0719
10h 车辙试验总变形（70℃，1.0 MPa，钢轮）	mm	≤3	/
车辙寿命 （70℃、1.0MPa，钢轮，达到 1cm 车辙深度，SBS 改性沥青方案车辙荷载累计作用次数的倍数）	倍	≥100	T 0719
60℃肯塔堡浸水分散浸水飞散损失（交叉口和长纵坡选用）	%	≤10	T 0733
浸水马歇尔残留稳定度	%	≥85	T 0709

冻融劈裂残留强度比	%	≥ 80	T 0729
极限破坏应变（-10℃）	μ ε	≥ 2500	T 0715

3.8 施工工艺

3.8.1 施工前准备

- （1）必须配备齐全施工机械和配件，做好开工前的保养/调试和试机，要求采用机械化连续摊铺作业。
- （2）铺筑沥青层前，应检查基层或下卧沥青层的质量，不符合要求的不得铺筑沥青面层。旧沥青路面或下卧层已被污染时，必须清洗或经铣刨处理后方可铺筑沥青混合料。
- （3）及时安装、调试试验设备，组件实验室，上报监理工程师检验。按规定对各种原材料抽样检验，检验材料的质量，并上报监理工程师检验。
- （4）乳化沥青的洒布应均匀不露白不积液洒布量应满足设计要求，施工预留充分的破乳时间。改性乳化沥青应进场施工前做好原材检测，所有指标应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的要求。否则不得用于工程实体使用。

3.8.2 混合料的拌制

- （1）NRP改性剂应直接投入沥青拌和楼拌缸使用， 可以选用投料机或人工投放方式，如采用人工投放模式，应在石料开始下料后15S内投放完毕，投料机投放控制好称重质量。
- （3）NRP改性剂投入拌缸后，应与热集料干拌8s~15s；然后投入沥青和矿粉，混合料湿拌时间不应低于55s，如在规定时间范围内人工无法完成投放，需适当延长湿拌时间。
- （4）NRP改性沥青混合料拌和温度应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)中改性沥青混合料生产温度的有关规定，具体如下表：

表 3.8.1 生产温度要求

关键生产温度	温度要求（℃）
沥青加热温度	155~165
石料加热温度	190~220
出料温度	185~195
混合料弃料温度	≥ 200， ≤ 170

- （5）拌制的NRP改性沥青混合料应均匀一致，无花白料、无粗细料离析、无结团成块等现象。
- （6）沥青混合料必须在沥青拌和厂(场、站)采用拌和机械拌制。拌和厂的设置必须符合国家有关环境保护、消防、安全等规定。拌和厂与工地现场距离应充分考虑交通堵塞的可

能，确保混合料的温度下降不超过要求，且不致因颠簸造成混合料离析。拌和厂应具有完备的排水设施。各种集料必须分隔贮存，细集料应设防雨顶棚，料场及场内道路应作硬化处理，严禁泥土污染集料。

- （7）沥青混合料拌和设备的各种传感器必须定期检定，周期不少于每年一次。冷料供料装置需经标定得出集料供料曲线。
- （8）混合料宜采用间歇式拌和机拌和，间歇式拌和机应符合下列要求：总拌和能力满足施工进度要求；拌和机除尘设备完好，能达到环保要求。冷料仓的数量满足配合比需要，通常不宜少于5~6 个。
- （9）集料与沥青混合料取样应符合现行试验规程的要求。从沥青混合料运料车上取样时必须在设置取样台分几处采集一定深度下的样品。
- （10）集料进场宜在料堆顶部平台卸料，经推土机推平后，铲运机从底部按顺序竖直装料，减小集料离析。
- （11）施工用的间歇式拌和机必须配备计算机设备，拌和过程中逐盘采集并打印各个传感器测定的材料用量和沥青混合料拌和量、拌和温度等各种参数，每个台班结束时打印出一个台班的统计量，进行沥青混合料生产质量及铺筑厚度的总量检验，总量检验的数据有异常波动时，应立即停止生产，分析原因。
- （12）沥青混合料的生产温度应符合设计要求。烘干集料的残余含水量不得大于1%。每天开始几盘集料应提高加热温度，并干拌几锅集料废弃，再正式加沥青拌和混合料。
- （13）拌和机的矿粉仓应配备振动装置以防止矿粉起拱。添加消石灰、水泥等外掺剂时，宜增加粉料仓，也可由专用管线和螺旋升送器直接加入拌和锅，若与矿粉混合使用时应注意二者因密度不同发生离析。
- （14）拌和机必须有二级除尘装置，经一级除尘部分可直接回收使用，二级除尘部分可进入回收粉仓使用(或废弃)。对因除尘造成的粉料损失应补充等量的新矿粉。
- （15）间歇式拌和机的振动筛规格应与矿料规格相匹配，最大筛孔宜略大于混合料的最大粒径，其余筛的设置应考虑混合料的级配稳定，并尽量使热料仓大体均衡，不同级配混合料必须配置不同的筛孔组合。
- （16）间歇式拌和机宜备有保温性能好的成品储料仓，贮存过程中混合料温降不得大于10℃、且不能有沥青滴漏。
- （17）沥青混合料出厂时应逐车检测沥青混合料的重量和温度，记录出厂时间，签发运料单。

3.8.3 混合料的运输

- （1）热拌沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输，但不得超载运输，或急刹车、急

弯掉头使透层、封层造成损伤。运料车的运力应稍有富余，施工过程中摊铺机前方应有运料车等候。

（2）运料车每次使用前后必须清扫干净，在车厢板上涂一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂，但不得有余液积聚在车厢底部。从拌和机向运料车上装料时，应多次挪动汽车位置，平衡装料，以减少混合料离析。运料车运输混合料宜用苫布覆盖保温、防雨、防污染。

（3）运料车进入摊铺现场时，轮胎上不得沾有泥土等可能污染路面的脏物，否则宜设水池洗净轮胎后进入工程现场。沥青混合料在摊铺地点凭运料单接收，若混合料不符合施工温度要求，或已经结成团块、已遭雨淋的不得铺筑。

（4）摊铺过程中运料车应在摊铺机前100mm～300mm处停住，空挡等候，由摊铺机推动前进开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机。在有条件时，运料车可将混合料卸入转运车经二次拌和后向摊铺机连续均匀的供料。运料车每次卸料必须倒净，如有剩余，应及时清除，防止硬结。

3.8.4 混合料的摊铺

（1）热拌沥青混合料应采用沥青摊铺机摊铺，在喷洒有粘层油的路面上铺筑改性沥青混合料时，宜使用履带式摊铺机。摊铺机的受料斗应涂刷薄层隔离剂或防粘结剂。

（2）铺筑沥青混合料时，一台摊铺机的铺筑宽度不宜超过6m(双车道)～7.5m(3车道以上)，通常宜采用两台或更多台数的摊铺机前后错开10m～20m成梯队方式同步摊铺，两幅之间应有30mm～60mm左右宽度的搭接，并躲开车道轮迹带，上下层的搭接位置宜错开200mm以上。

（3）摊铺机开工前应提前0.5～1h预热熨平板不低于100℃。铺筑过程中应选择熨平板的振捣或夯锤压实装置具有适宜的振动频率和振幅，以提高路面的初始压实度。熨平板加宽连接应仔细调节至摊铺的混合料没有明显的离析痕迹。

（4）摊铺机必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，不得随意变换速度或中途停顿，以提高平整度，减少混合料的离析。摊铺速度宜控制在1～3m/min的范围内。当发现混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时，应分析原因，予以消除。

（5）摊铺机应采用自动找平方式，下面层或基层宜采用钢丝绳引导的高程控制方式，上面层宜采用平衡梁或雪橇式摊铺厚度控制方式，中面层根据情况选用找平方式，铺筑改性沥青路面时宜采用非接触式平衡梁。

（6）沥青混合料的松铺系数应根据混合料类型由试铺试压确定。摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，并由使用的混合料总量与面积校验平均厚度。

（7）摊铺机的螺旋布料器应相应于摊铺速度调整到保持一个稳定的速度均衡地转动，两侧应保持有不少于送料器2/3高度的混合料，以减少在摊铺过程中混合料的离析。

（8）用机械摊铺的混合料，不宜用人工反复修整。当不得不由人工作局部找补或更换混合料时，需仔细进行，特别严重的缺陷应整层铲除。

（9）在雨季铺筑沥青路面时，应加强气象联系，已摊铺的沥青层因遇雨未行压实的应予铲除。

3.8.5 碾压

（1）压实成型的沥青路面应符合压实度及平整度的要求。

（2）沥青路面施工应配备足够数量的压路机，施工气温低、风大，压路机数量应适当增加。

（3）压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的碾压速度应符合下表的规定。压路机的碾压路线及碾压方向不应突然改变而导致混合料推移。碾压区的长度应大体稳定，两端的折返位置应随摊铺机前进而推进，横向不得在相同的断面上。

表3.8.2 压路机碾压速度（km/h）

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮压路机	2~3	4	3~5	6	3~6	6
轮胎压路机	2~3	4	3~5	6	4~6	8
振动压路机	2~3 （静压或振动）	3 （静压或振动）	3~4.5 （振动）	5 （振动）	3~6 （静压）	6 （静压）

表3.8.3 碾压工艺

碾压工序	初压	复压	终压
压路机类型	13 吨钢轮	26 吨及以上胶轮	13 吨钢轮
碾压遍数	振压 1-2 遍	4-6 遍	静压 1-2 遍

（4）压路机的碾压温度应符合设计要求，并根据混合料种类、压路机、气温、层厚等情况经试压确定。在不产生严重推移和裂缝的前提下，初压、复压、终压都应在尽可能高的温度下进行。同时不得在低温状况下作反复碾压，使石料棱角磨损、压碎，破坏集料嵌挤。

表3.8.4 施工温度要求

施工温度	温度要求（℃）
摊铺温度	≥175
初压开始温度	≥170

终压开始温度	≥130
碾压终了的表面温度	≥110
开放交通时的路表温度	≤50

（5）初压应在紧跟摊铺机后碾压，并保持较短的初压区长度，以尽快使表面压实，减少热量散失。对摊铺后初始压实度较大，经实践证明采用振动压路机或轮胎压路机直接碾压无严重推移而有良好效果时，可免去初压直接进入复压工序。碾压时应将压路机的驱动轮面向摊铺机，从外侧向中心碾压，在超高路段则由低向高碾压，在坡道上应将驱动轮从低处向高处碾压。初压后应检查平整度、路拱，有严重缺陷时进行修整乃至返工。

（6）复压应紧跟在初压后开始，且不得随意停顿。压路机碾压段的总长度应尽量缩短，通常不超过30～40m，尽快进行碾压，如现场无法进行多台摊铺机同时碾压，应完成初压后，钢轮驶离工作面，进行胶轮复压。采用不同型号的压路机组合碾压时宜安排每一台压路机作全幅碾压。防止不同部位的压实度不均匀。密级配沥青混合料的复压宜优先采用重型的轮胎压路机进行搓揉碾压，以增加密水性，其总质量不宜小于25t，吨位不足时宜附加重物，使每一个轮胎的压力不小于15kN，冷态时的轮胎充气压力不小于0.55Mpa，轮胎发热后不小于0.6MPa，且各个轮胎的气压大体相同，相邻碾压带应重叠1/3～1/2的碾压轮宽度，碾压至要求的压实度为止。当采用三轮钢筒式压路机时，总质量不宜小于12t，相邻碾压带宜重叠后轮的1/2宽度，并不应少于200mm。

（7）终压应紧接在复压后进行，如经复压后已无明显轮迹时可免去终压。终压可选用双轮钢筒式压路机或关闭振动的振动压路机碾压不宜少于2遍，至无明显轮迹为止。

（8）碾压轮在碾压过程中应保持清洁，有混合料沾轮应立即清除。对钢轮可涂刷隔离剂或防粘结剂，但严禁刷柴油。当采用向碾压轮喷水(可添加少量表面活性剂)的方式时，必须严格控制喷水量且成雾状，不得漫流，以防混合料降温过快。轮胎压路机开始碾压阶段，可适当烘烤、涂刷少量隔离剂或防粘结剂，也可少量喷水，并先到高温区碾压使轮胎尽快升温，之后停止洒水。轮胎压路机轮胎外围宜加设围裙保温。

（9）压路机不得在未碾压成型路段上转向、调头、加水或停留。在当天成型的路面上，不得停放各种机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

3.8.6 施工接缝的处理

（1）沥青路面的施工必须接缝紧密、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。上下层的纵缝应错开150mm(热接缝)或300～400mm(冷接缝)以上。相邻两幅及上下层的横向接缝均应错位1m以上。接缝施工应用3m直尺检查，确保平整度符合要求。

（2）纵向接缝部位的施工应符合下列要求:摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下100～200mm宽暂不碾压，作为后续部分的基准面，然后作跨缝碾压以消除缝

迹。当半幅施工或因特殊原因而产生纵向冷接缝时，宜加设挡板或加设切刀切齐，也可在混合料尚未完全冷却前用镐刨除边缘留下毛茬的方式，但不宜在冷却后采用切割机作纵向切缝。加铺另半幅前应涂洒少量沥青，重叠在已铺层上50～100mm，再铲走铺在前半幅上面的混合料，碾压时由边向中碾压留下100～150mm，再跨缝挤紧压实。或者先在已压实路面上行走碾压新铺层150mm左右，然后压实新铺部分。

（3）表面层横向接缝应采用垂直的平接缝。平接缝宜趁尚未冷透时用凿岩机或人工垂直刨除端部层厚不足的部分，使工作缝成直角连接。当采用切割机制作平接缝时，宜在铺设当天混合料冷却但尚未结硬时进行。刨除或切割不得损伤下层路面。切割时留下的泥水必须冲洗干净，待干燥后涂刷粘层油。铺筑新混合料接头应使接茬软化，压路机先进行横向碾压，再纵向碾压成为一体，充分压实，连接平顺。

3.8.7 开放交通及其他

（1）热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于50° C 后，方可开放交通。需要提早开放交通时，可洒水冷却降低混合料温度。

（2）沥青路面雨季施工应符合下列要求:注意气象预报，加强工地现场、沥青拌和厂及气象台站之间的联系，控制施工长度，各项工序紧密衔接。运料车和工地应备有防雨设施，并做好基层及路肩排水。

（3）铺筑好的沥青层应严格控制交通，做好保护，保持整洁，不得造成污染，严禁在沥青层上堆放施工产生的土或杂物，严禁在已铺沥青层上制作水泥砂浆。

3.9 沥青混合料生产质量管理与控制

3.9.1 施工过程控制

- （1）原材进场后，按照JTG F40的有关规定进行检测。
- （2）NRP改性沥青混合料的检查项目、频度应符合表5.1及JTG F40的要求，质量要求应符合本设计文件规定。

表3.9.1 NRP改性沥青混合料的检查项目、频度和质量要求

项 目	检查频度及单点检验评价方法	试验方法
马歇尔试验：稳定度	每路口一次，以 4～6 个试件的平均值评定	T 0702、T 0709
浸水马歇尔试验	每路口一次（试件数同马歇尔试验）	T 0702、T 0709
车辙试验	每路口一次(以 3 个试件的平均值评定)	T 0719
冻融劈裂试验	必要时	T 0729

低温弯曲试验	必要时	T 0715
--------	-----	--------

（4）施工过程中的其他质量管理与检查、沥青路面铺筑过程中及交工验收阶段的工程
质量检查应按JTG F40有关规定进行。

3.9.2 质量检验要求

质量检验要求如下所示。

表 3.9.2 公路热拌沥青混合料路面交工检查与验收质量标准

检查项目		检查频度 (每一侧车行道)	质量要求或允许偏差	试验方法
外观		随时	表面平整密实,不得有明显轮迹、裂缝、推挤、油汀、油包等缺陷,且无明显离析	目测
面层总厚度	代表值	每 1km5 点	设计值的-5%	T0912
	极值	每 1km5 点	设计值的-10%	T0912
压实度	代表值	每 1km5 点	实验室标准密度的 98% 最大理论密度的 94%	T0924
	极值(最小值)	每 1km5 点	比代表值放宽 1%(每 km) 或 2%(全部)	T0924
路表渗水系数,不大于		每 1km 不少于 5 点, 每点 3 处取平均值评定	100ml/min	T0971
构造深度		每 1km5 点	符合设计对交工验收的要求	T0961/62/63
摩擦系数摆值		每 1km5 点	符合设计对交工验收的要求	T0964

四、施工注意事项

- 1、施工前注意调查平交范围管线布置情况，施工过程注意管线的保护；
- 2、平交范围与被交叉道注意标高及断面的接顺；

原公路交叉一览表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	中心桩号	被交叉公路名称	被交叉公路宽度 (m)	被交叉公路路面类型 (m)	被交叉公路等级	交叉形式	交角 (°)	交叉方案
1	K143+010	乡道	34	水泥	二级公路	T	70	加铺转角
2	K143+130	村道	9	水泥	等外	T	80	加铺转角
3	K143+540	村道	8	水泥	等外	T	80	加铺转角
4	K143+930	村道	6	水泥	等外	T	70	加铺转角
5	K144+310	村道	9	水泥	等外	T	70	加铺转角
6	K144+500	村道	9	水泥	等外	T	90	加铺转角
7	K144+750	村道	14	水泥	等外	T	90	加铺转角
8	K144+830	村道	9	水泥	等外	T	70	加铺转角
9	K144+870	村道	8	水泥	等外	T	90	加铺转角
10	K144+930	村道	9	水泥	等外	T	60	加铺转角
11	K145+400	X534县道	100	水泥	二级公路	T	90	渠化交叉
12	K145+560	村道	7	沙土	等外	T	70	加铺转角
13	K145+870	村道	7	水泥	等外	T	70	加铺转角
14	K146+010	村道	4	水泥	等外	T	90	加铺转角
15	K146+200	村道	8	水泥	等外	十字交叉	90	加铺转角
16	K146+500	村道	7	水泥	等外	T	90	加铺转角
17	K146+620	村道	9	水泥	等外	T	90	加铺转角
18	K146+740	村道	10	水泥	等外	T	90	加铺转角
19	K147+210	村道	14	水泥	等外	T	90	加铺转角
20	K147+300	乡道	48	水泥	二级公路	Y型交叉	80	渠化交叉
21	K147+370	村道	36	水泥	等外	T	70	加铺转角
22	K147+570	村道	11	水泥	等外	T	70	加铺转角
23	K147+800	村道	10	水泥	等外	T	60	加铺转角
24	K147+840	村道	7	水泥	等外	T	80	加铺转角
25	K148+150	村道	12	水泥	等外	十字交叉	80	加铺转角
26	K148+250	村道	8	水泥	等外	T	70	加铺转角
27	K148+380	村道	16	水泥	等外	十字交叉	90	加铺转角
28	K148+710	村道	10	水泥	三级公路	T	90	加铺转角
29	K149+220	村道	6	水泥	等外	T	90	加铺转角
30	K149+460	村道	20	水泥	三级公路	T	80	加铺转角
31	K149+520	村道	5	水泥	等外	T	90	加铺转角
32	K149+660	乡道	13	水泥	二级公路	十字交叉	90	加铺转角
33	K149+920	村道	13	水泥	等外	T	90	加铺转角
34	K150+000	村道	9	水泥	等外	T	90	加铺转角
35	K150+130	村道	10	水泥	等外	T	80	加铺转角
36	K150+550	村道	10	水泥	等外	T	90	加铺转角

编制：林旋立

复核：刘斌

图号：S-6-02

路线交叉工程数量表

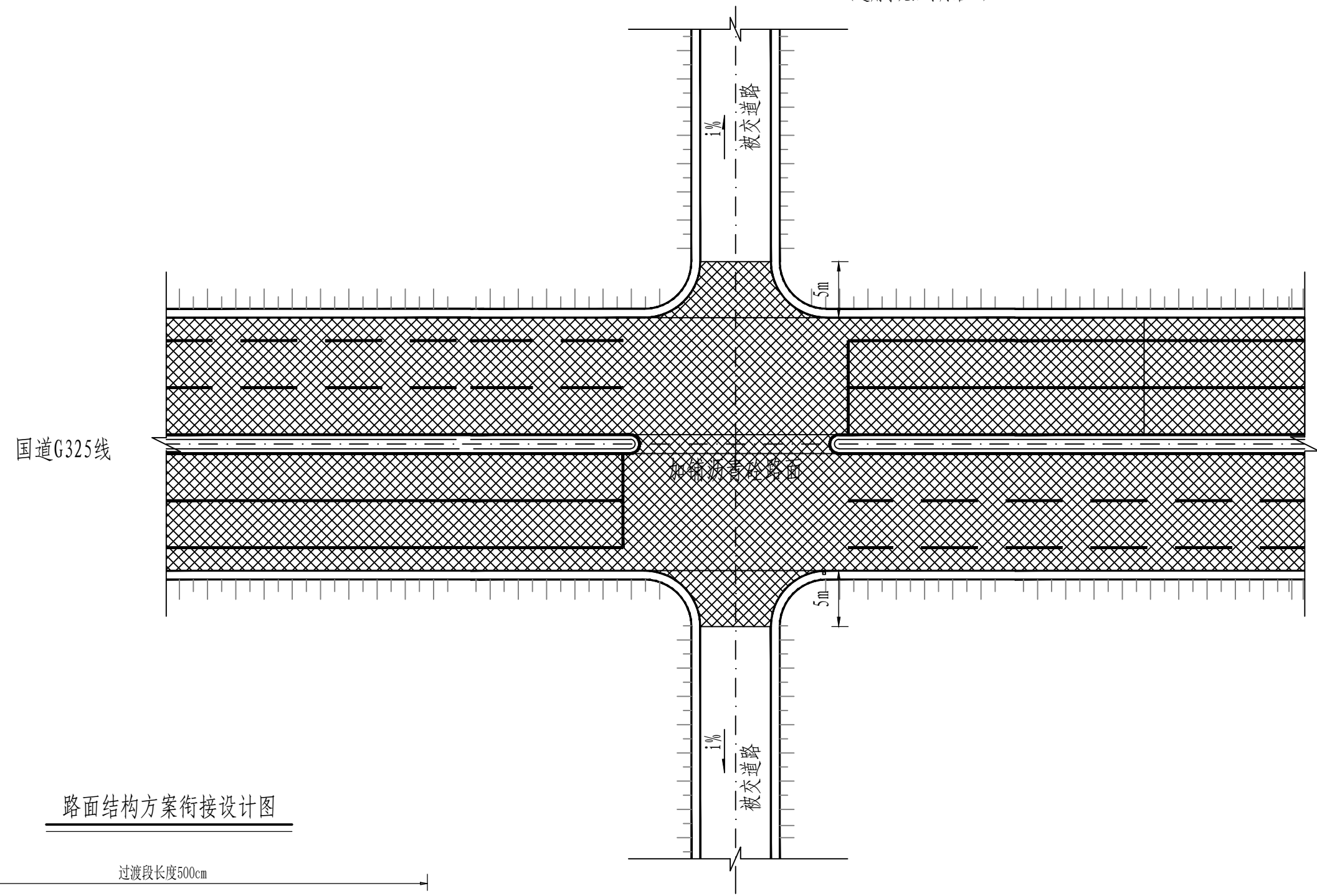
国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	中心桩号	被交叉公路名称	被交叉公路宽度 (m)	被交叉公路路面类型 (m)	被交叉公路等级	交叉形式	交角 (°)	交叉方案	红绿灯无车辙路面改造长度L	被交叉公路改建长度 (m)	红绿灯路口		被交道路接顺工程数量					备注
											厚4cm细粒式沥青混凝土GAC-13C上面层 (NRP改性剂掺为1.0%~1.3%) (m²)	厚6cm中粒式沥青混凝土GAC-20C下面层 (NRP改性剂掺量为0.8%~1.0%) (m²)	均厚2cm碎石 (m²)	改性乳化沥青粘结层	均厚5cm细粒式改性沥青混凝土GAC-13C面层 (m²)	2.2kg/m²SBS改性沥青防水粘结层 (m²)	铣刨凿毛旧水泥路面板0.5~4cm (m²)	
1	K143+010	乡道	34	水泥	二级公路	T	70	加铺转角		5					170	170	170	
2	K143+130	村道	9	水泥	等外	T	80	加铺转角		5					45	45	45	
3	K143+540	村道	8	水泥	等外	T	80	加铺转角		5					40	40	40	
4	K143+930	村道	6	水泥	等外	T	70	加铺转角		5					30	30	30	
5	K144+310	村道	9	水泥	等外	T	70	加铺转角		5					45	45	45	
6	K144+500	村道	9	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					45	45	45	
7	K144+750	村道	14	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					70	70	70	
8	K144+830	村道	9	水泥	等外	T	70	加铺转角		5					45	45	45	
9	K144+870	村道	8	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					40	40	40	
10	K144+930	村道	9	水泥	等外	T	60	加铺转角		5					45	45	45	
11	K145+400	X534县道	100	水泥	二级公路	T	90	渠化交叉	70	5	1575	1575		1575			1575	红绿灯路口不加铺
12	K145+560	村道	7	沙土	等外	T	70	加铺转角		5			35					
13	K145+870	村道	7	水泥	等外	T	70	加铺转角		5					35	35	35	
14	K146+010	村道	4	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					20	20	20	
15	K146+200	村道	8	水泥	等外	十字交叉	90	加铺转角		10					80	80	80	
16	K146+500	村道	7	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					35	35	35	
17	K146+620	村道	9	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					45	45	45	
18	K146+740	村道	10	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					50	50	50	
19	K147+210	村道	14	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					70	70	70	
20	K147+300	乡道	48	水泥	二级公路	Y型交叉	80	渠化交叉		5					240	240	240	
21	K147+370	村道	36	水泥	等外	T	70	加铺转角		5					180	180	180	
22	K147+570	村道	11	水泥	等外	T	70	加铺转角		5					55	55	55	
23	K147+800	村道	10	水泥	等外	T	60	加铺转角		5					50	50	50	
24	K147+840	村道	7	水泥	等外	T	80	加铺转角		5					35	35	35	
25	K148+150	村道	12	水泥	等外	十字交叉	80	加铺转角		10					120	120	120	
26	K148+250	村道	8	水泥	等外	T	70	加铺转角		5					40	40	40	
27	K148+380	村道	16	水泥	等外	十字交叉	90	加铺转角		10					160	160	160	
28	K148+710	村道	10	水泥	三级公路	T	90	加铺转角		5					50	50	50	
29	K149+220	村道	6	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					30	30	30	
30	K149+460	村道	20	水泥	三级公路	T	80	加铺转角		5					100	100	100	
31	K149+520	村道	5	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					25	25	25	
32	K149+660	乡道	13	水泥	二级公路	十字交叉	90	加铺转角	70	10	1155	1155		1155			1155	红绿灯路口不加铺
33	K149+920	村道	13	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					65	65	65	
34	K150+000	村道	9	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					45	45	45	
35	K150+130	村道	10	水泥	等外	T	80	加铺转角		5					50	50	50	
36	K150+550	村道	10	水泥	等外	T	90	加铺转角		5					50	50	50	
	等级										2730	2730	0	2730	560	560	3290	
	等外										0	0	35	0	1645	1645	1645	
	合计										2730	2730	35	2730	2205	2205	4935	

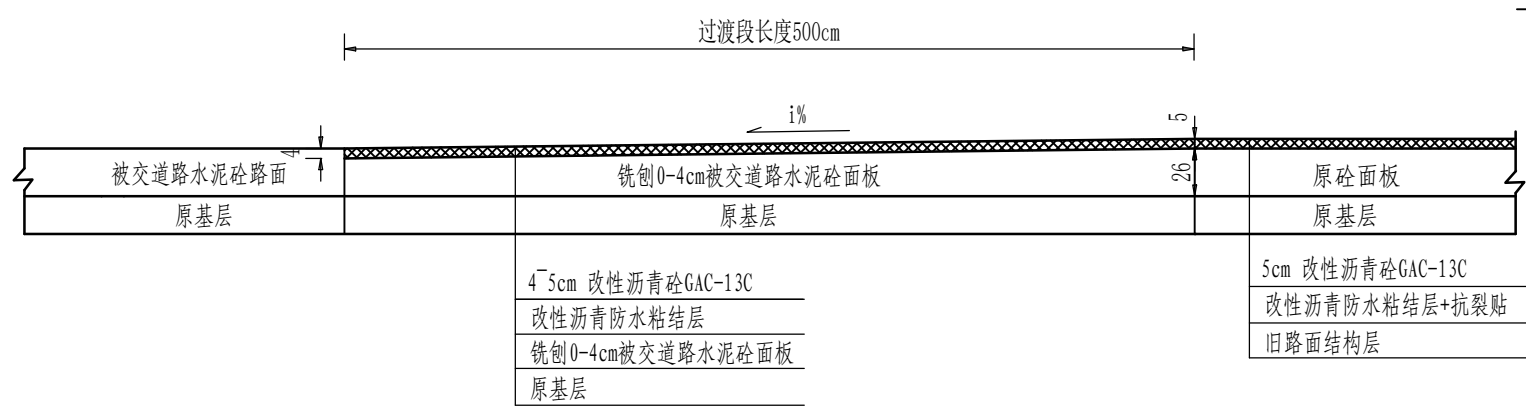
编制：林旋玉

复核：刘斌

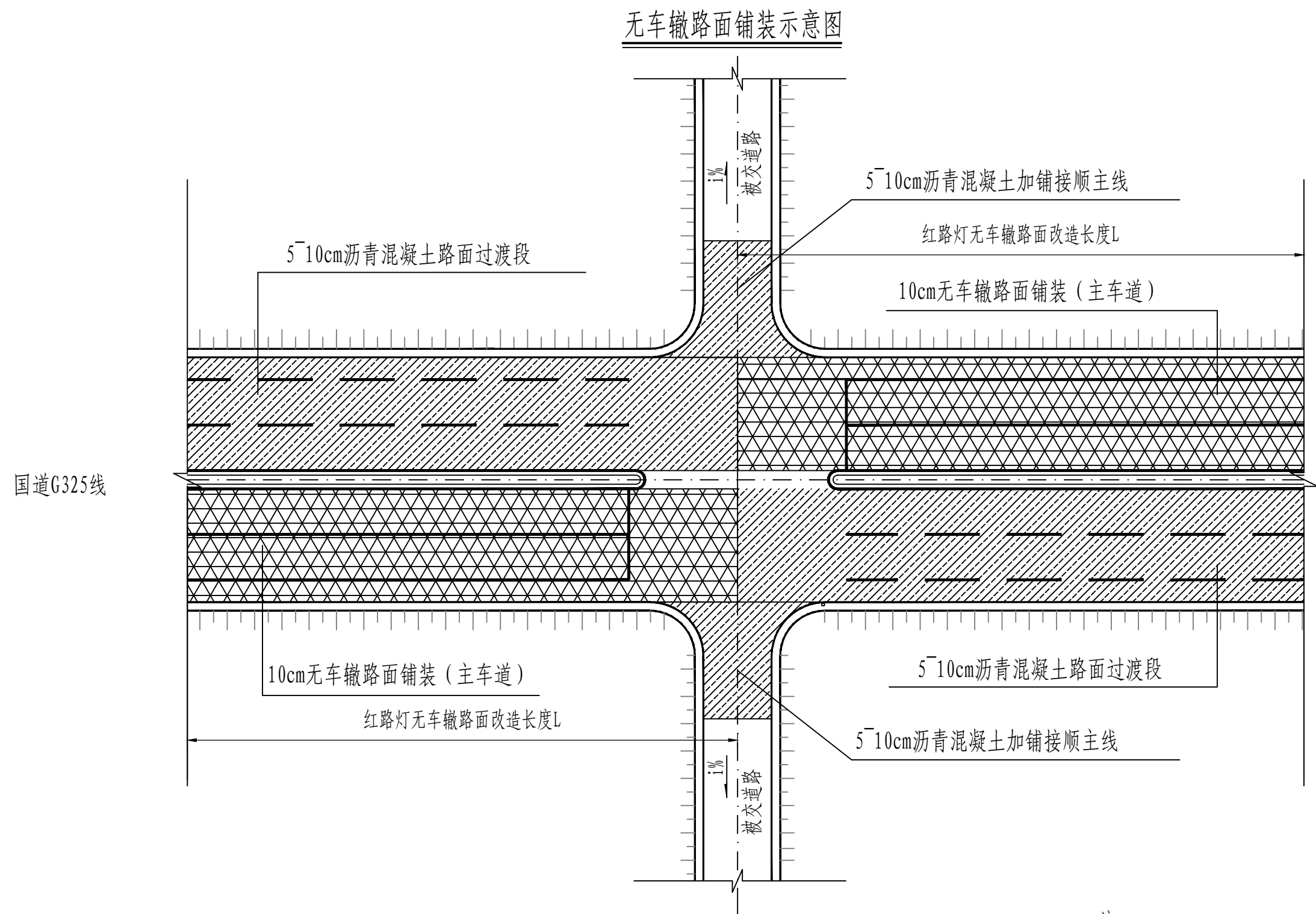
图号：S-6-03



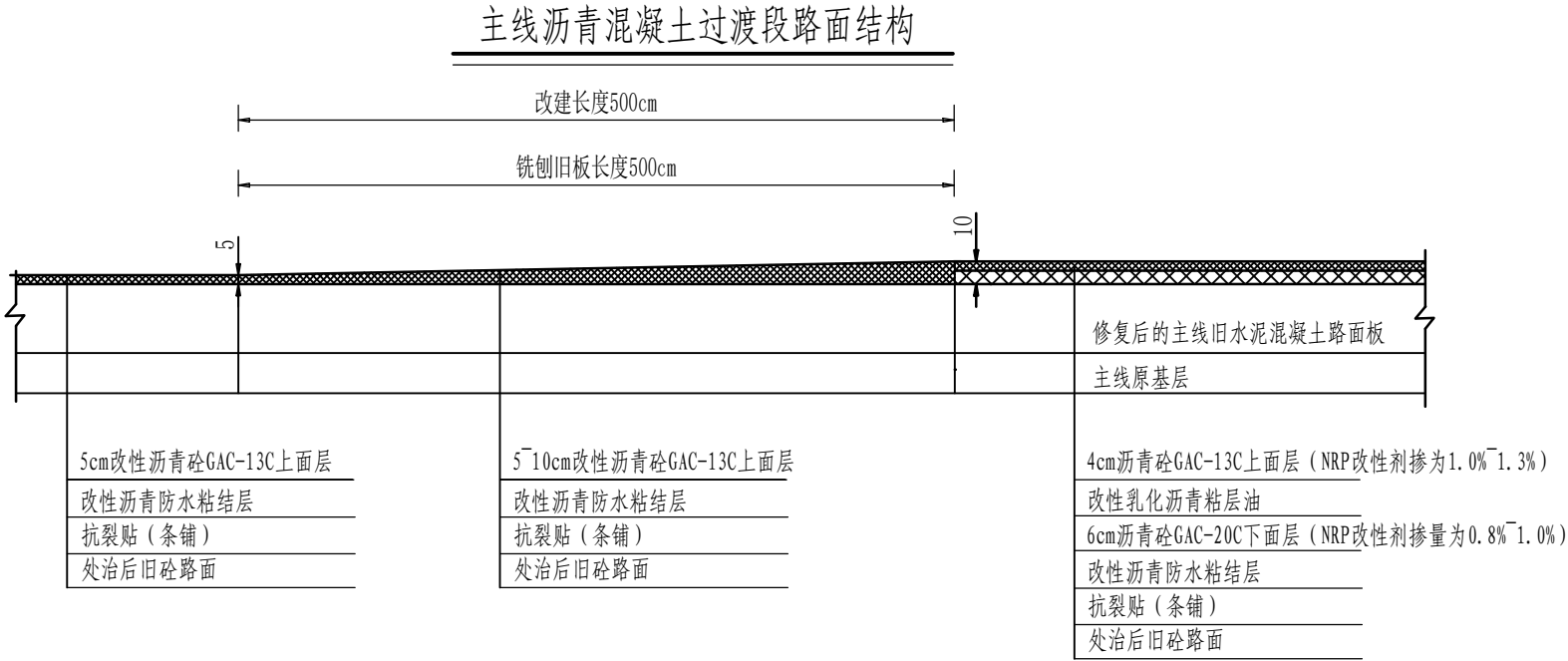
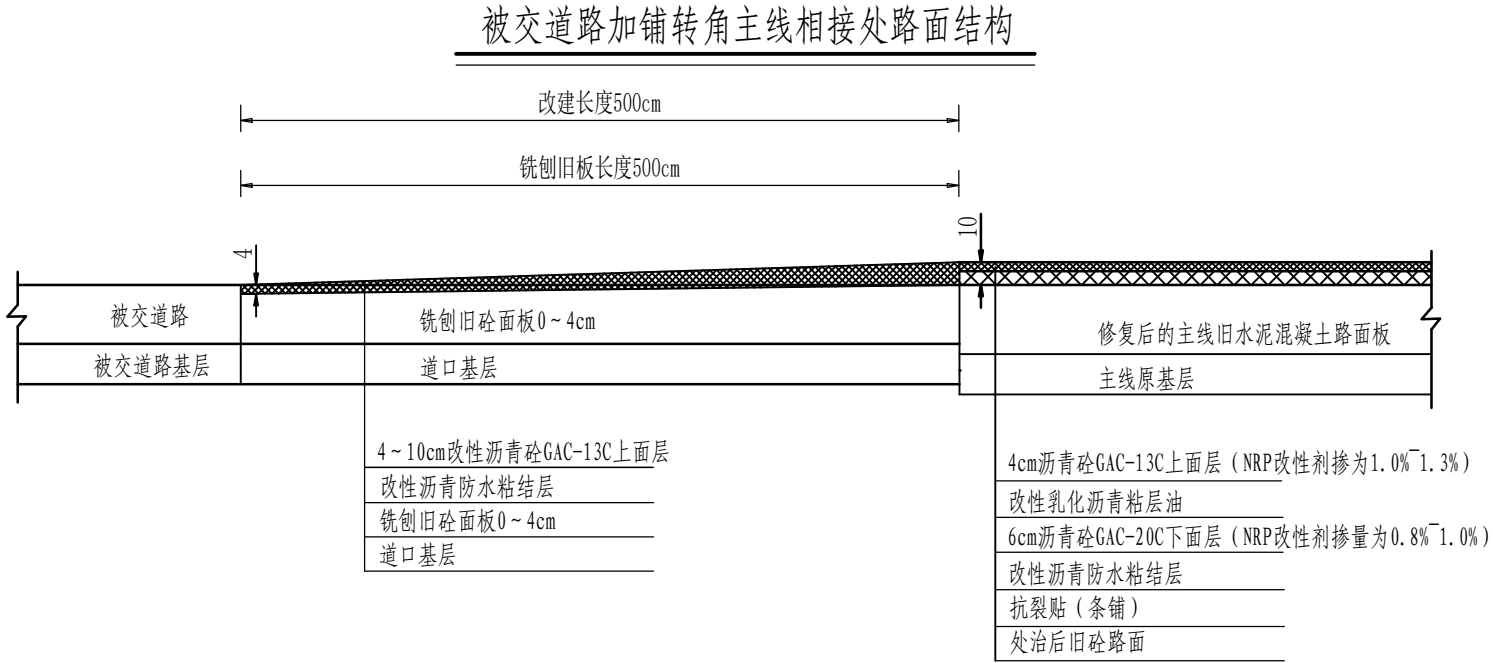
路面结构方案衔接设计图



注：
1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 本图适用于未设置红绿灯的路口。



- 注：
1. 本图尺寸均以厘米计。
 2. 本图适用于重型车辆多的红绿灯路口。

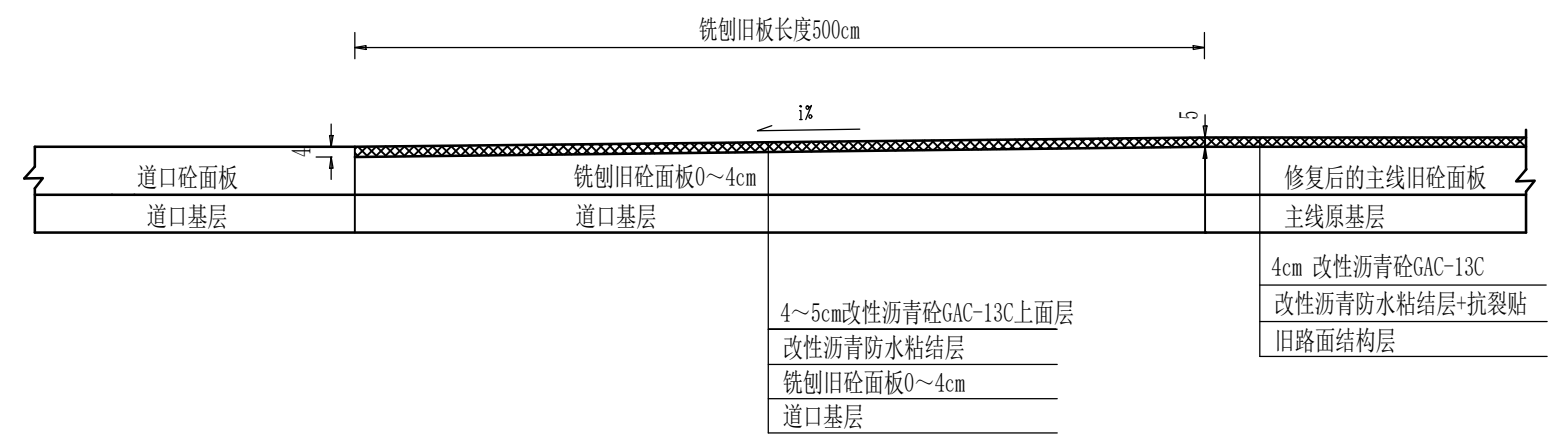


注：

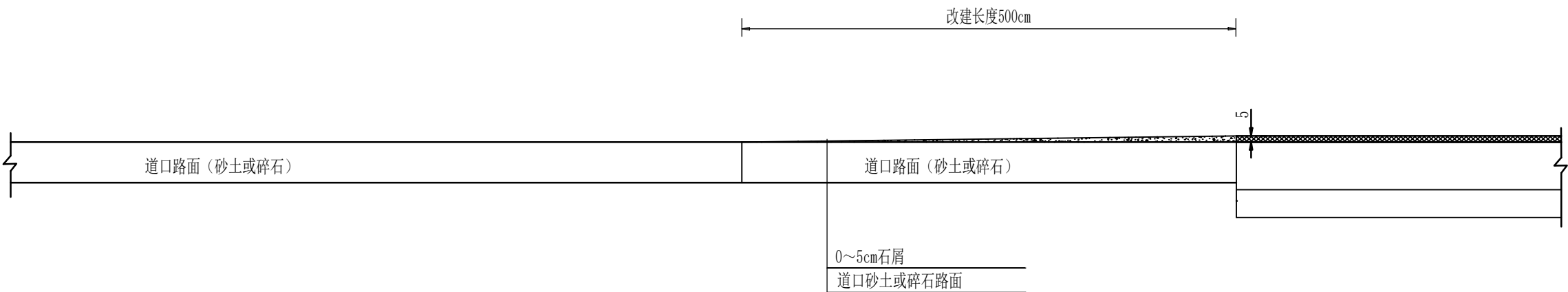
1. 本图尺寸均以厘米计。

2. 本图适用于重型车辆多的红绿灯路口。

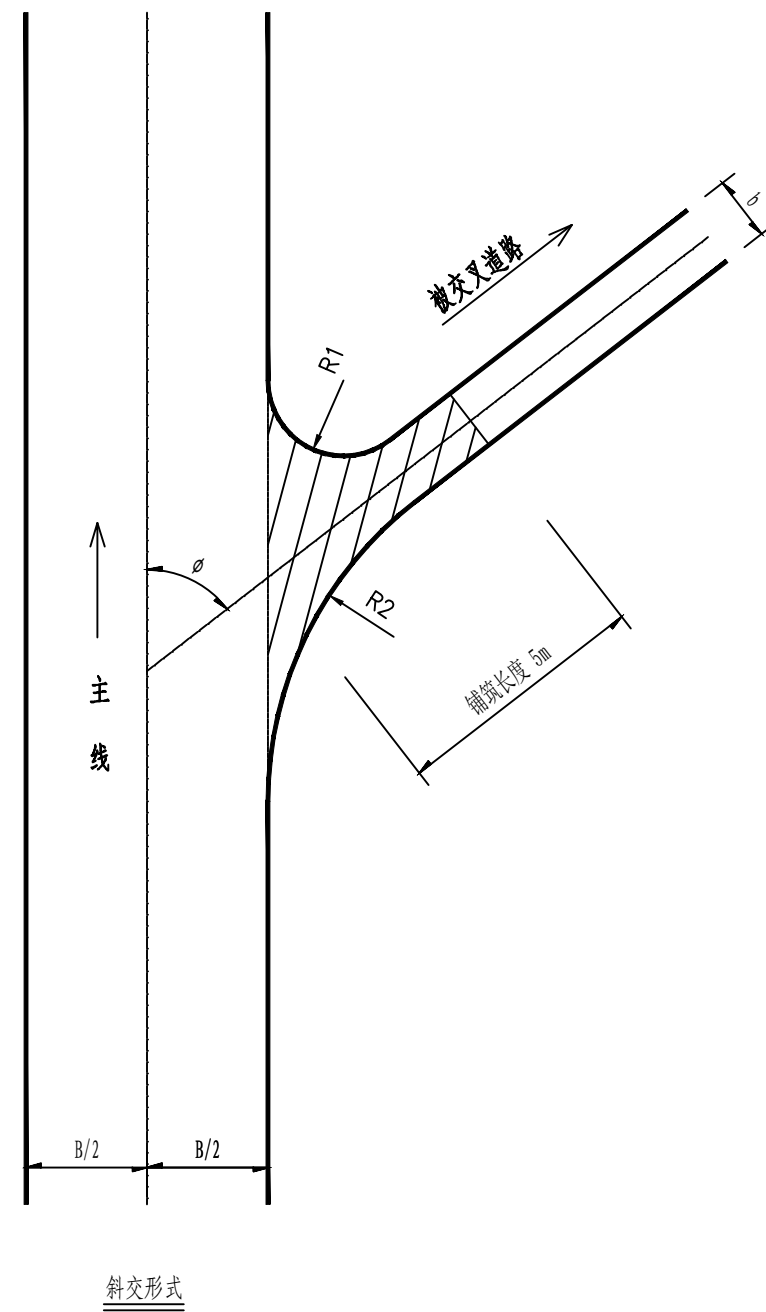
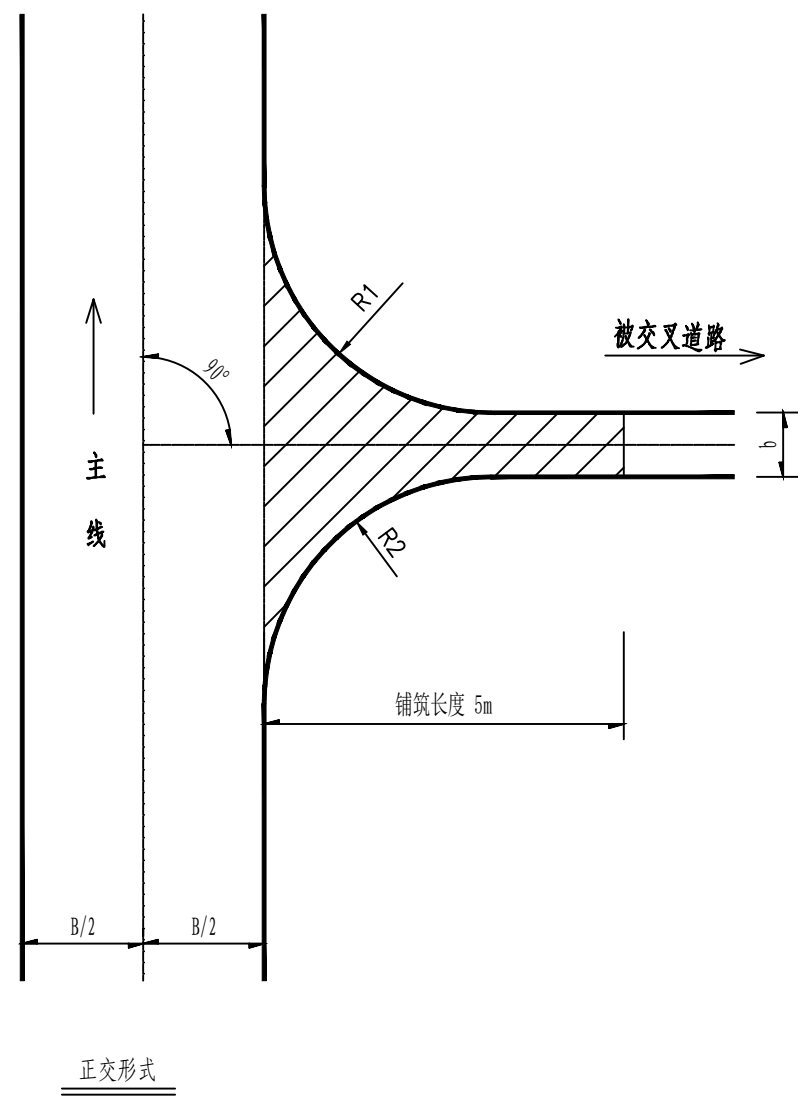
混凝土道口与主线相接处路面结构



砂土道口与主线相接处路面结构



注：
1、本图尺寸均以厘米计。
2、本图适用于全线所有道口与主路的路面衔接。



- 注:
- 1、本图尺寸均以米为单位;
 - 2、本图适用于被交叉道路为四级以下的情况;
 - 3、R1、R2值根据实际地形调整,一般不小于5m。

交通安全设施设计说明

一、设计原则

交通安全设施是公路最基础、最必要的安全防护系统，它对于保障行车准时、安全快捷、舒适，对整个交通工程系统的合理运营起着决定性的作用，所以良好的安全设施系统应具有交通管理、安全防护、交通诱导等多种功能。

本预防养护工程交通安全设施设计主要是交通标线。

二、设计依据

- 1、《道路交通标志和标线》第 1 部分：总则（GB 5768.1-2009）
- 2、《道路交通标志和标线》第 2 部分：道路交通标志（GB 5768.2-2022）
- 3、《道路交通标志和标线》第 3 部分：道路交通标线（GB 5768.2-2009）
- 4、《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）
- 5、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- 6、《公路交通安全设施设计细则》（JTG T D81-2017）
- 7、《广东省普通干线公路交通标志和标线设置技术指南》（粤交基【2014】1746 号）
- 8、《公路路线标识规划和国道编号》（GB/T 917-2017）
- 9、《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）
- 10、《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）
- 11、《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T 16311-2005）
- 12、《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T3671-2021）
- 13、《中华人民共和国道路交通安全法》（2004 年 5 月 1 日施行）
- 14、现行其它有关标准、规范、规程等

三、交通标线

标线的作用是管制和引导交通，可以和标志配合使用，也可以单独使用。标线应能确保车流分道行驶，并与标志相配合，诱导交通行驶方向，指引车辆在汇合和分流前驶入合适的车道，减少事故。标线应保证在白天和晚上都具有视线诱导功能，并应做到车道分界清晰，线形清楚，轮廓分明。

（一）设计原则

据本路实际情况，确定以下标线设计原则：

车道边缘线为宽 20cm 的白色实线，可跨越同向车行道分界线为白色虚线，线段及间隔长分别为 600cm 和 900cm，一般线宽为 15cm。

导向箭头的颜色为白色，尺寸详见大样图。

设置于路面的道路交通标线应使用抗滑材料，标线表面的抗滑性能一般应不低于所在路段路面的抗滑性能。连续设置的实线类标线，应每隔 15m 左右设置排水缝，其他标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度一般为 3cm~5cm。

按规范标准设置，使之与交通标志相结合，合理诱导交通流。未尽事宜按国家标准《道路交通标志和标线》（GB5768.3-2009）执行。

（二）标线材料

用于公路标线的涂料，首先，要求干燥时间短，操作简单，以减少交通干扰；其次，要求反射能力强，色彩鲜明，反光度高，以使白天夜晚都有良好的能见度；第三，要有良好抗滑性和耐磨性，以保证行车安全和使用寿命。

交通标线应采用反光标线，新划标线的初始逆反射亮度系数不低于：白色反光标线 150 mcd·m⁻²·lx⁻¹、黄色反光标线 100 mcd·m⁻²·lx⁻¹。在正常使用年限内，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 80mcd·m⁻²·lx⁻¹，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 50mcd·m⁻²·lx⁻¹。选用标线材料时，应综合考虑标线材料的逆反射亮度系数、防滑值、抗污性能、环保性能、与路面的附着力、性价比等因素。

标线均为热熔反光型标线，厚度为 2.0mm，标线涂料中含 18%-25%的玻璃珠，施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面，其材料及配合比应符合《路面标线涂料》（JT/T280+2004）和《路面标线用玻璃珠》（GB/T24722-2009）的有关规定。

玻璃珠的施工质量要求：使用的玻璃珠必须过筛，筛除粒径不合格部分；玻璃珠的使用量不小于涂料的 30%，其中 20%掺入涂料中，表面再撒 10%的玻璃珠；表面撒布的玻璃珠嵌入涂料中部分应为玻璃珠粒径的 40%-60%，若不满足要求，则应调整撒玻璃珠时涂料的温度，试撒合格后方可正式施工。

热熔型公路标线是指由热塑性树脂、颜色填料和添加剂等混合而成。物理形态为固态，施工时将涂料加热熔化（温度控制在 180~220℃）成熔融状态再涂敷于路面，随后自然冷却成固体附着于路面。热熔型反光道路标线涂料干燥快，涂膜厚，使用寿命长，反光持续性好，目前我国高等级公路中占统治地位。

热熔性反光标线是一种优良的道路标线材料，它比以往我们采用的道路用标线材料（常温溶剂型标线材料）具有更大的适用性，它的成分中无溶剂挥发，靠加热使粉状涂料熔融，成膜依靠物理冷凝固化。干燥速度极快，一般不超过 3min，耐久耐磨性强，白天色彩分明，夜间反光利用回归反射原理，表面布有玻璃珠，夜晚车辆驶过时驾驶人与乘客顺车灯照射方向望去特别醒目明亮，同时在不同的底色反衬下十分美观。这样一种视觉感观将大幅减轻视觉疲劳，车速不会因黑暗看不清路面而降低，夜间事故率大幅降低。

热熔型道路标线涂料的最主要的原料是热塑型树脂，其组分见下表。

热熔型标线涂料组分

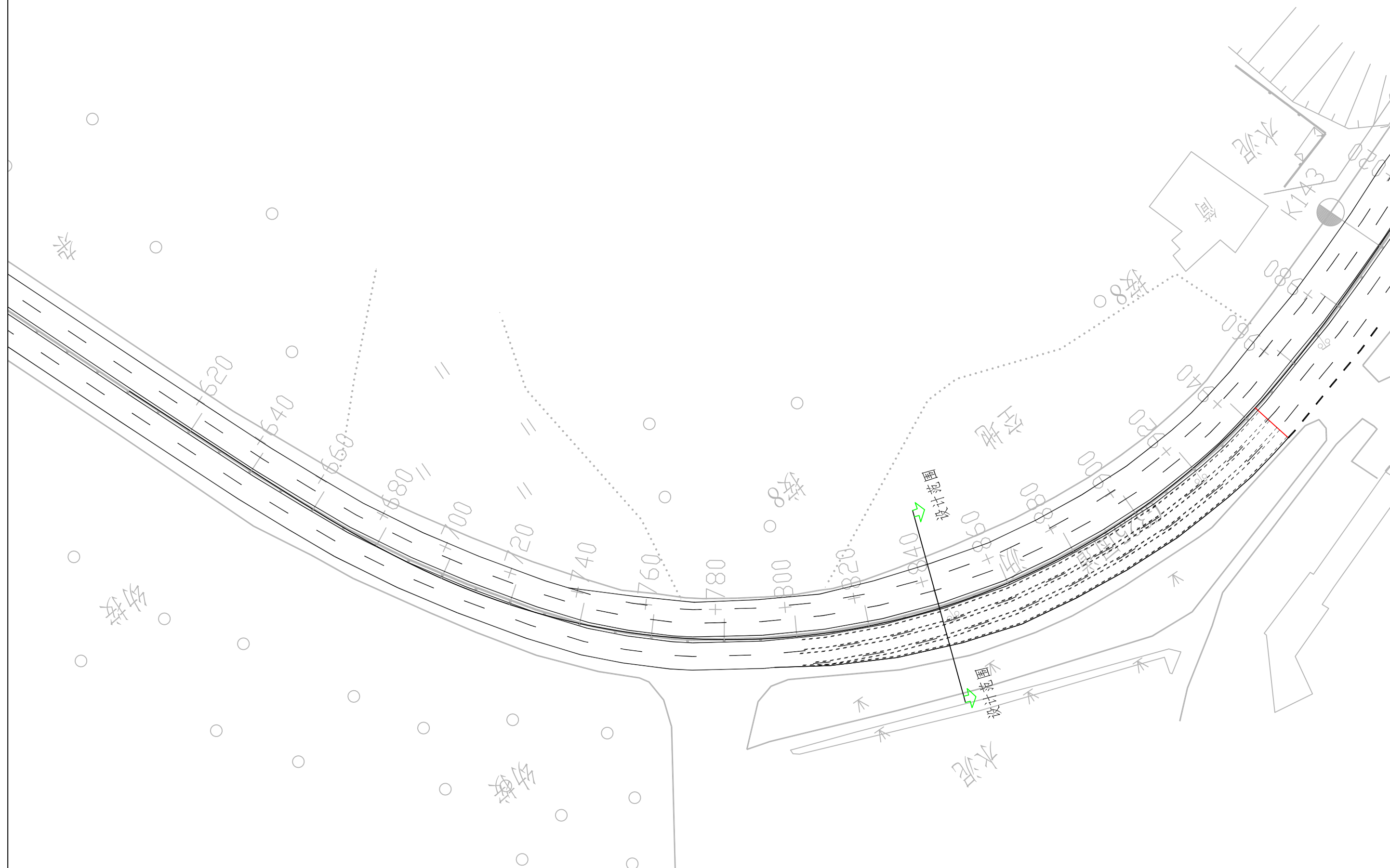
体质颜料（填料）	45%~60%
着色颜料	5%~10%
添加剂	3%~5%
合成树脂	15%~20%
玻璃珠	18%~23%

其特点是具有速干性，加热熔融时具有适当的黏度，热塑型树脂要求软化点在 85~120℃，

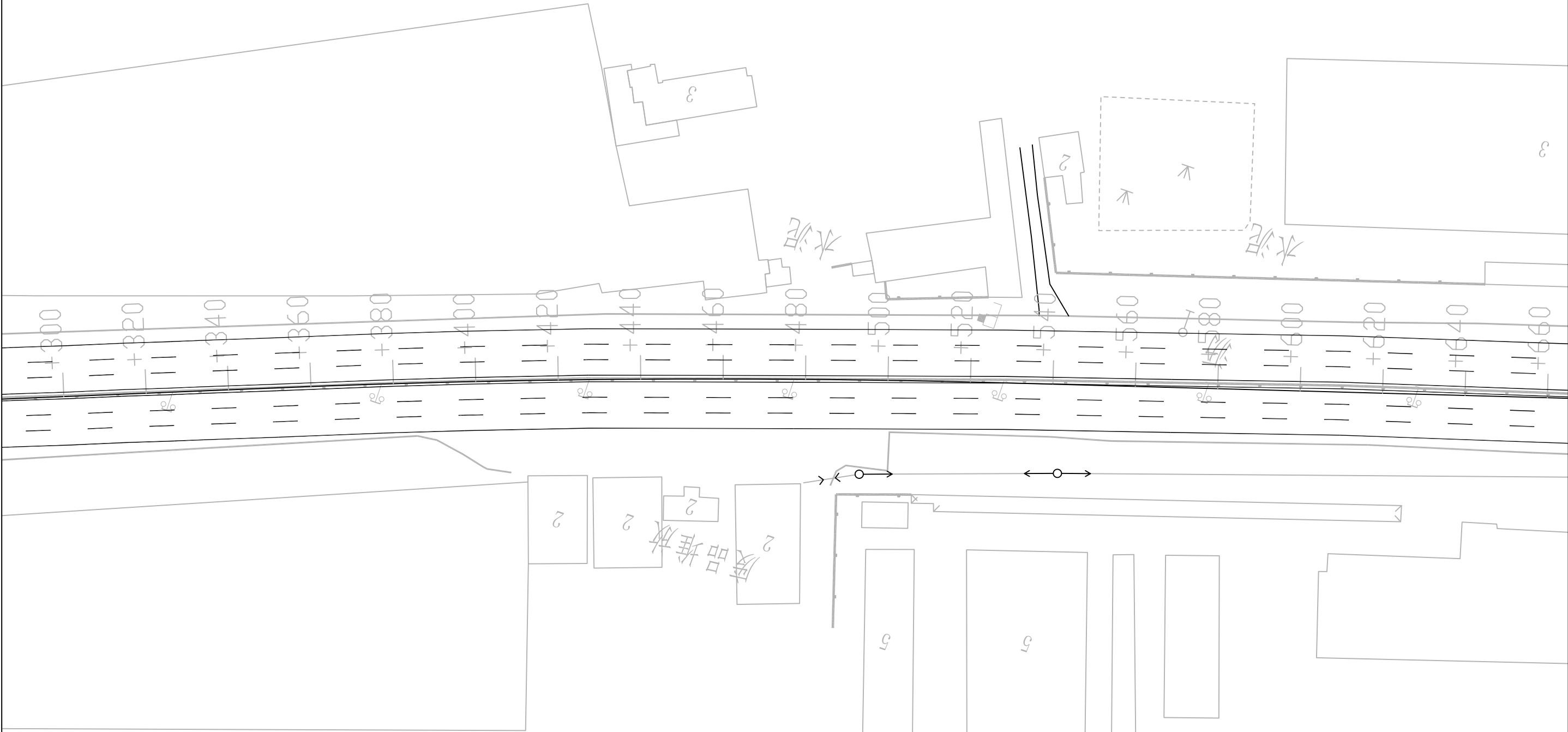
颜色较淡，在 180~230℃无显著热劣化，耐候性好，在野外露天放置无显著变黄、变脆现象。结合我国地域广阔，气候多样性和路面特点，热熔型反光涂料可以用于高低纬度各地区，在各季节施工使用，在各种路面上均显现出极强的附着力，性能稳定，色度、亮度及反光度可长久保持。热熔型（普通型、反光型）标线厚度范围为 0.7~2.5mm，热熔型（突起型）标线厚度范围为 3~7mm。采用热熔反光涂料，并掺有玻璃珠，其材料及配合比应符合 JT/T280-2004《路面标线涂料》的规定。

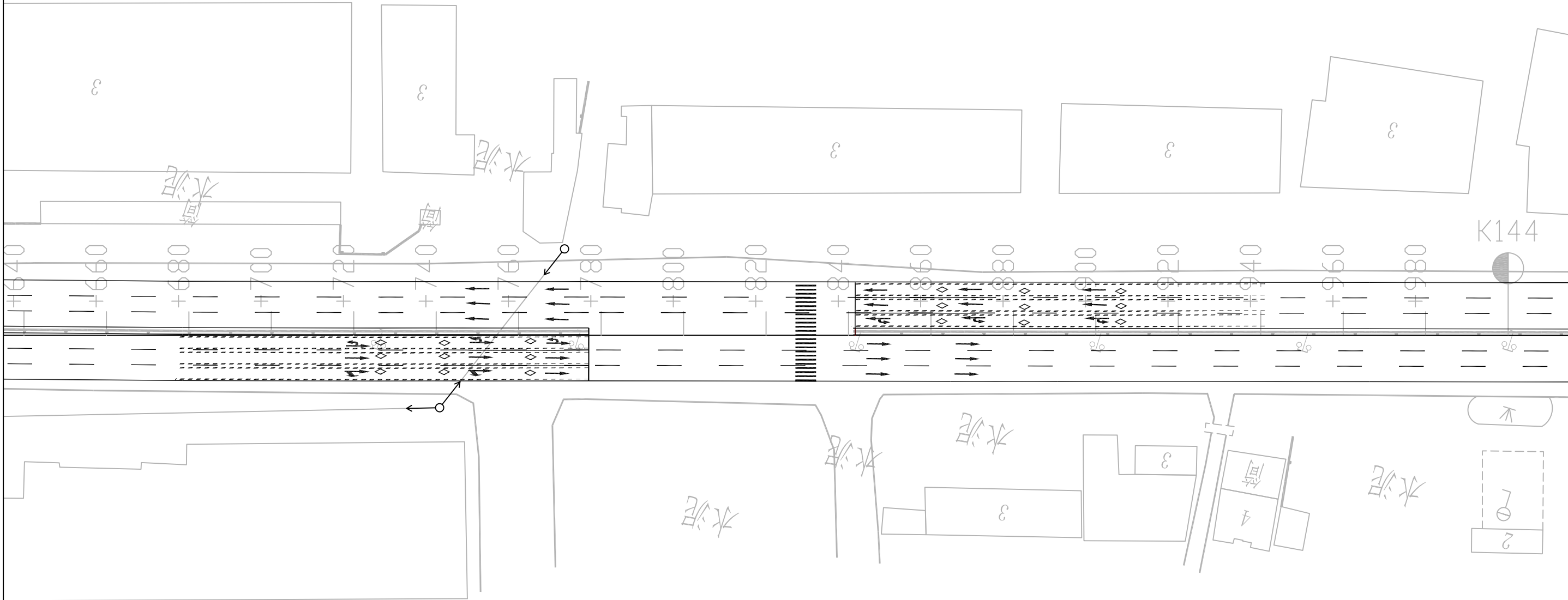
（三）标线施工及注意事项

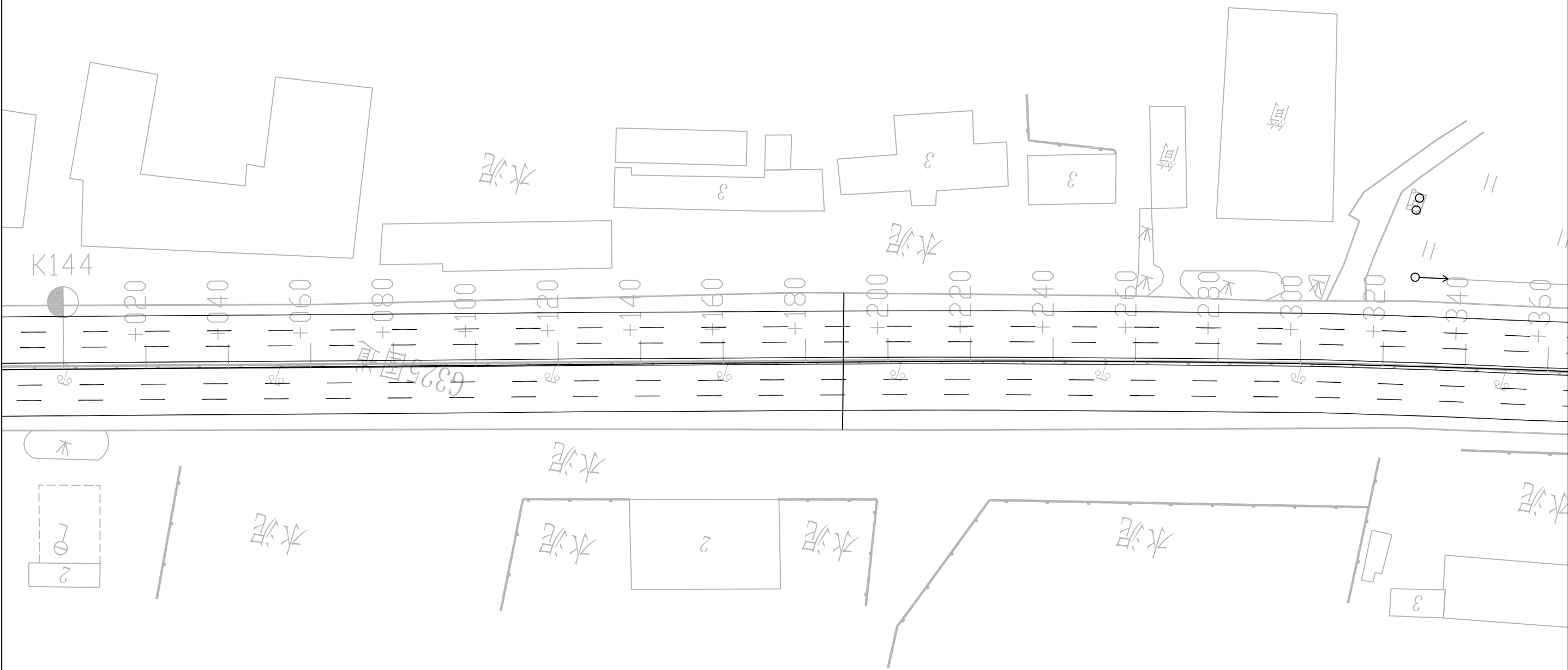
路面标线的施工，路面应清洁干燥，不得存在松散颗粒、灰尘、沥青渣、油污或其他有害材料。应根据公路横断面的具体尺寸和设计文件的要求确定标线位置和标线宽度、长度，在路面上划出标线位置。正式施划前应进行试划，以检验划线车的行驶速度、线宽、标线厚度、玻璃珠撒布量等能否满足要求，调试合格后才能开始正式施工。新划标线的初始逆反射亮度系数不低于：白色反光标线 150 mcd·m-2·lx-1、黄色反光标线 100 mcd·m-2·lx-1。在正常使用年限内，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 80mcd·m-2·lx-1，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 50mcd·m-2·lx-1。施工时，应按设计文件的要求留出排水孔，位于禁止超车线外的突起路标应空出其位置。对施工中存在的缺陷，应及时修整。成型标线带和防滑彩色路面标线的施工应符合产品使用说明书的规定。施工须符合 JTG 3671-2021《公路交通安全设施施工技术规范》的要求。

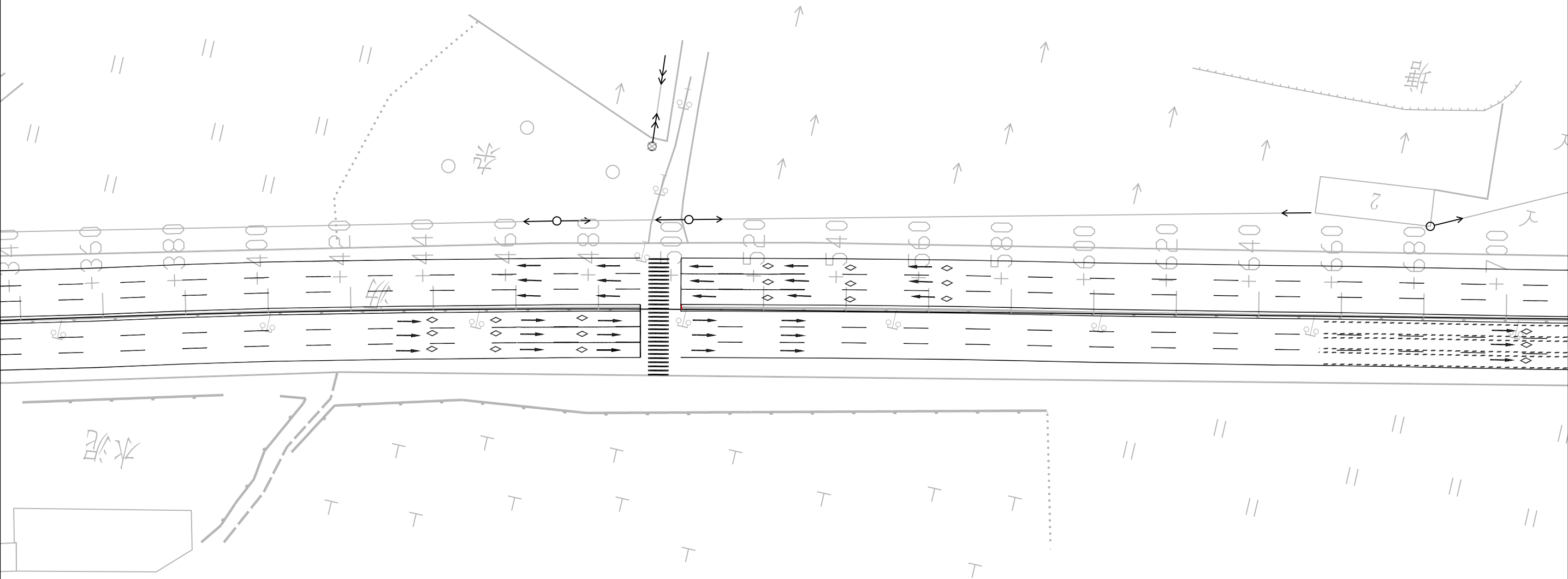


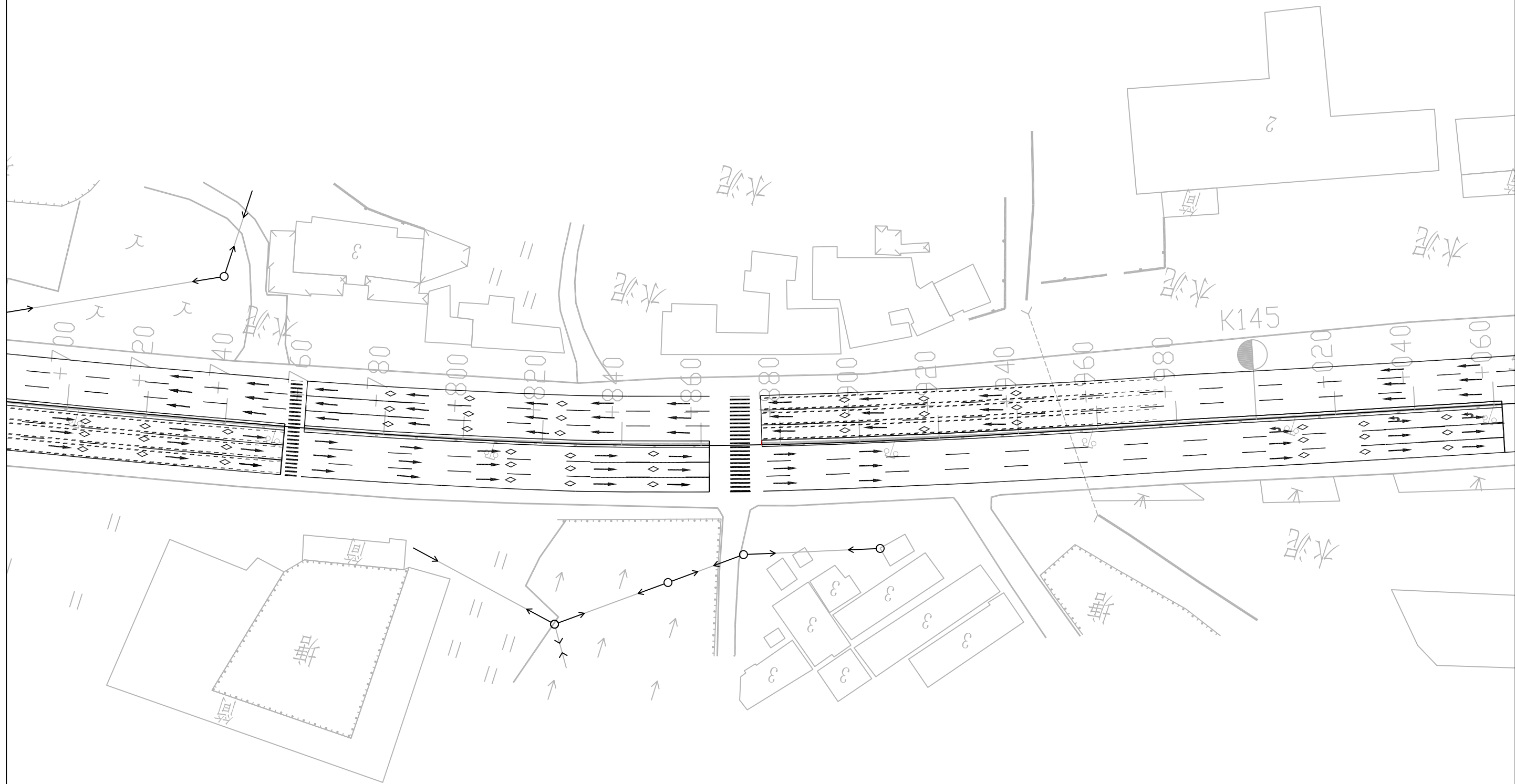


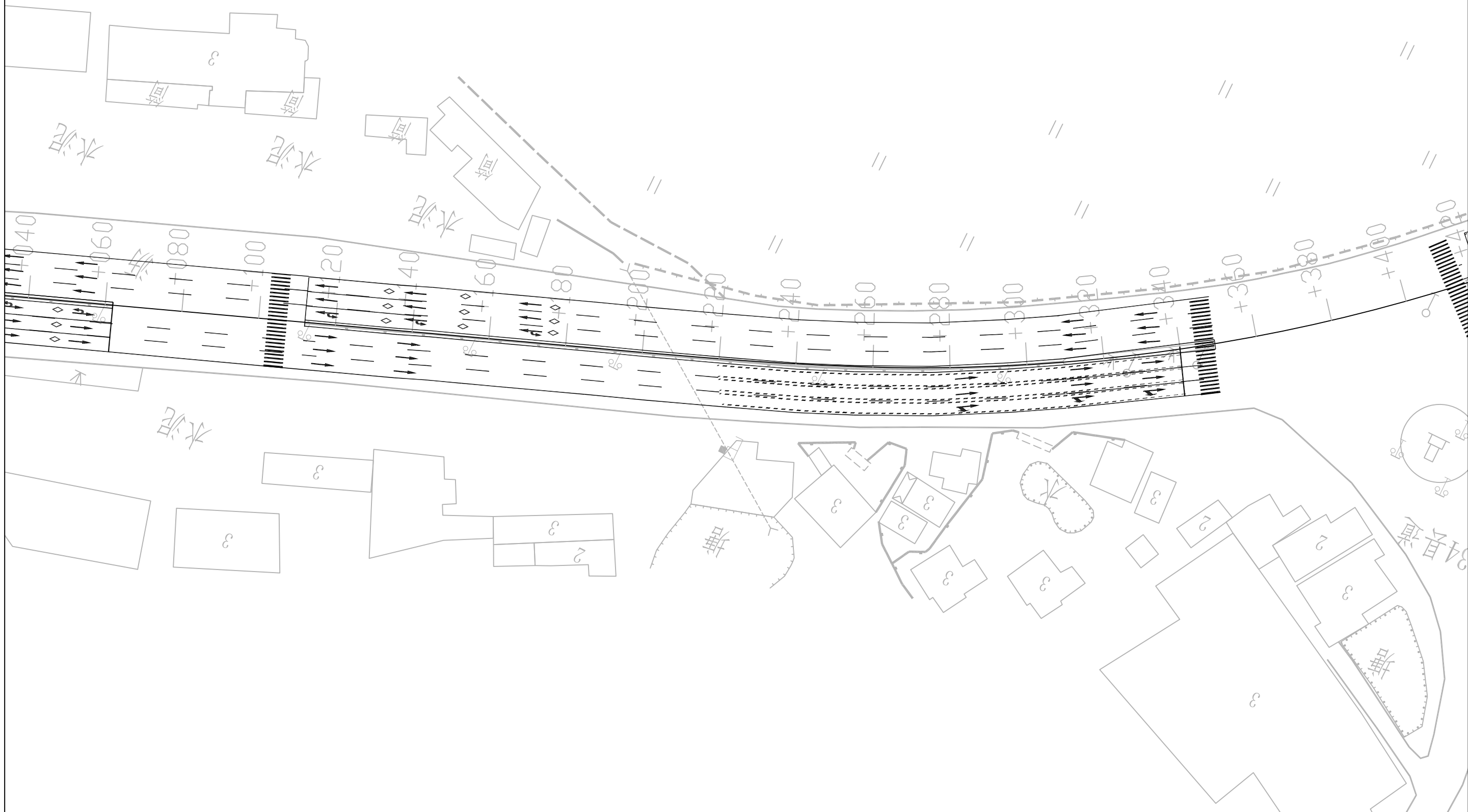




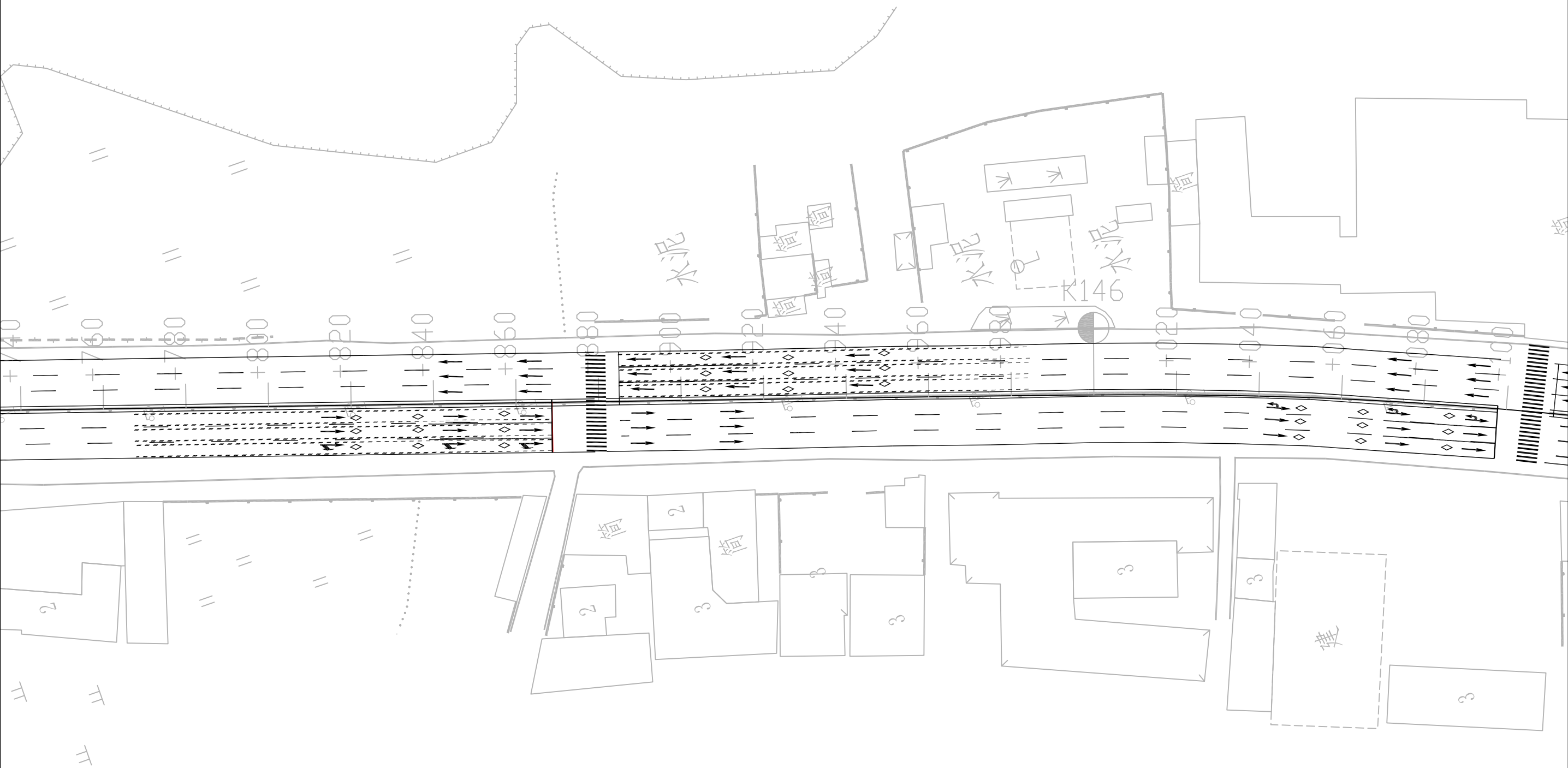




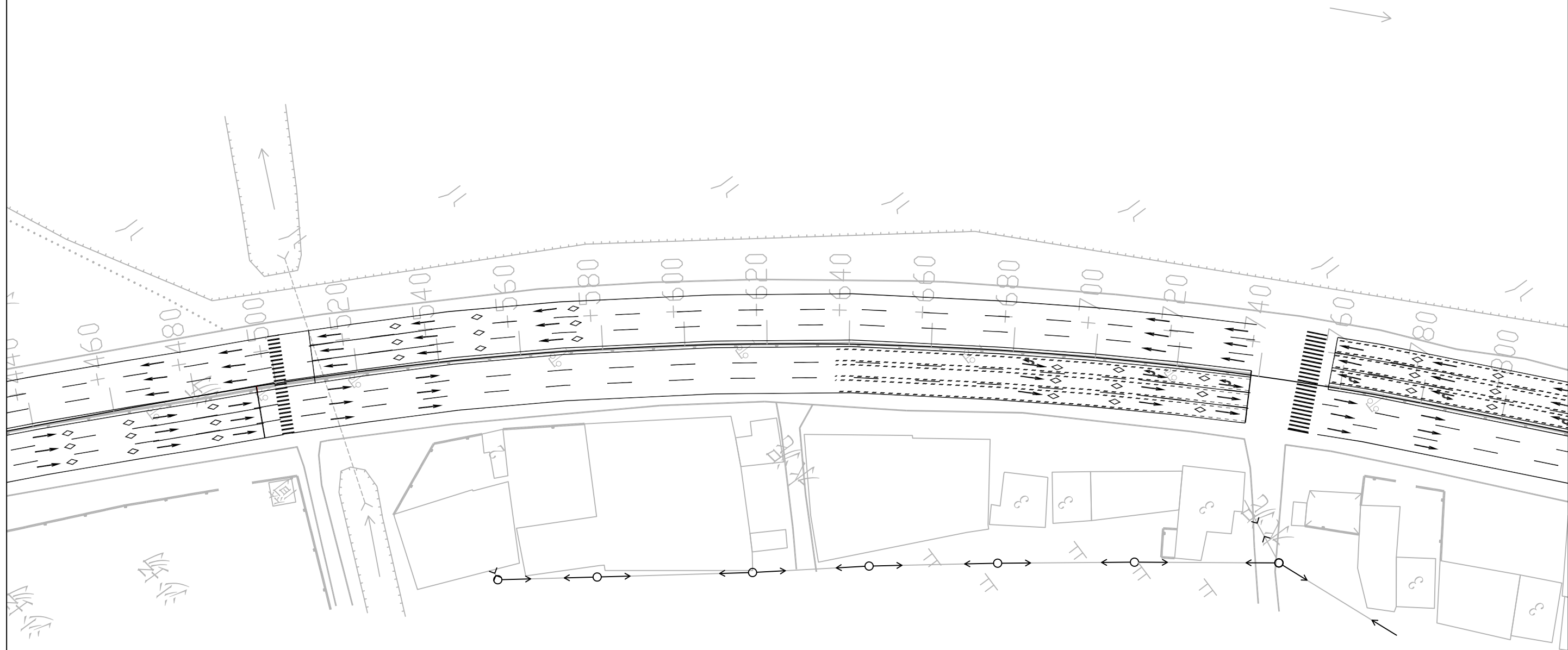


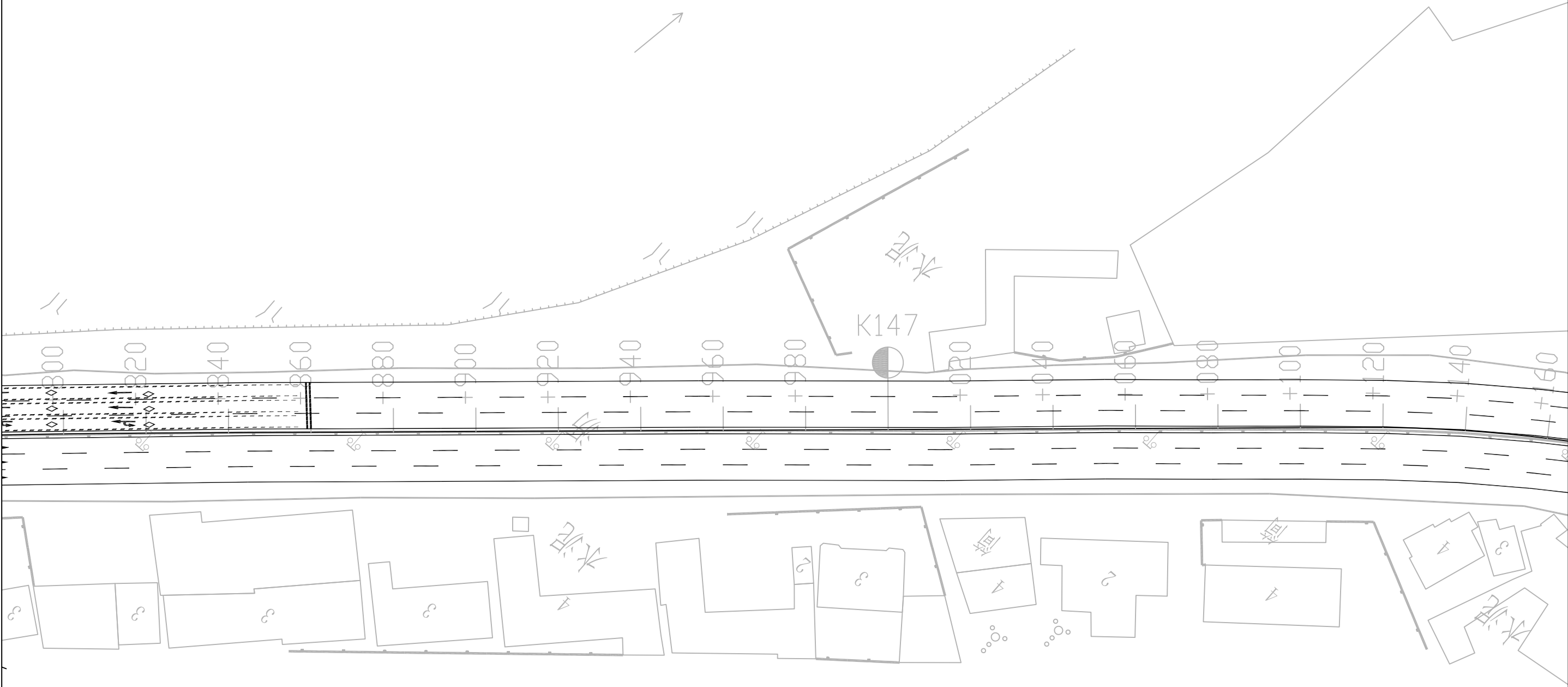


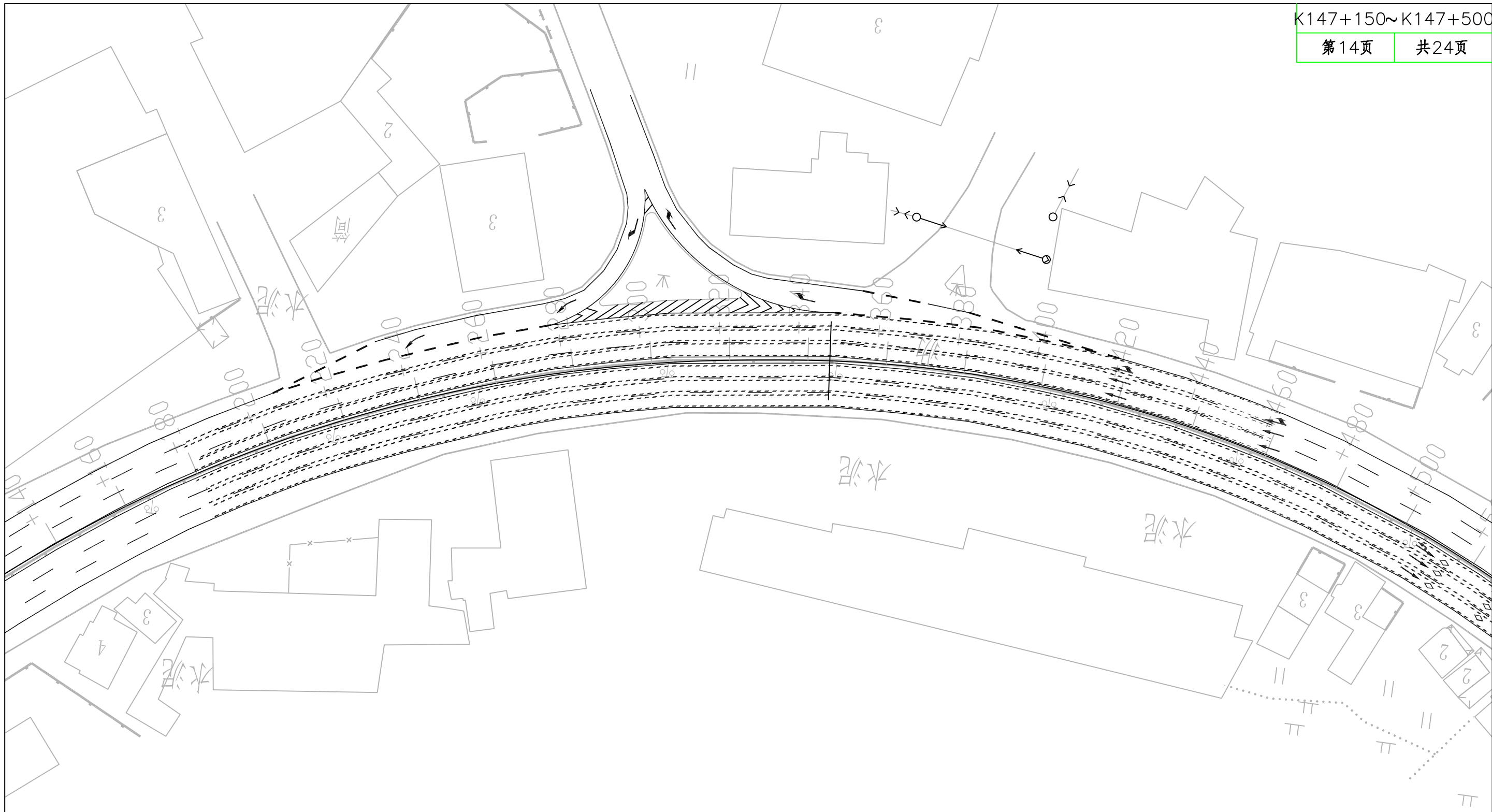


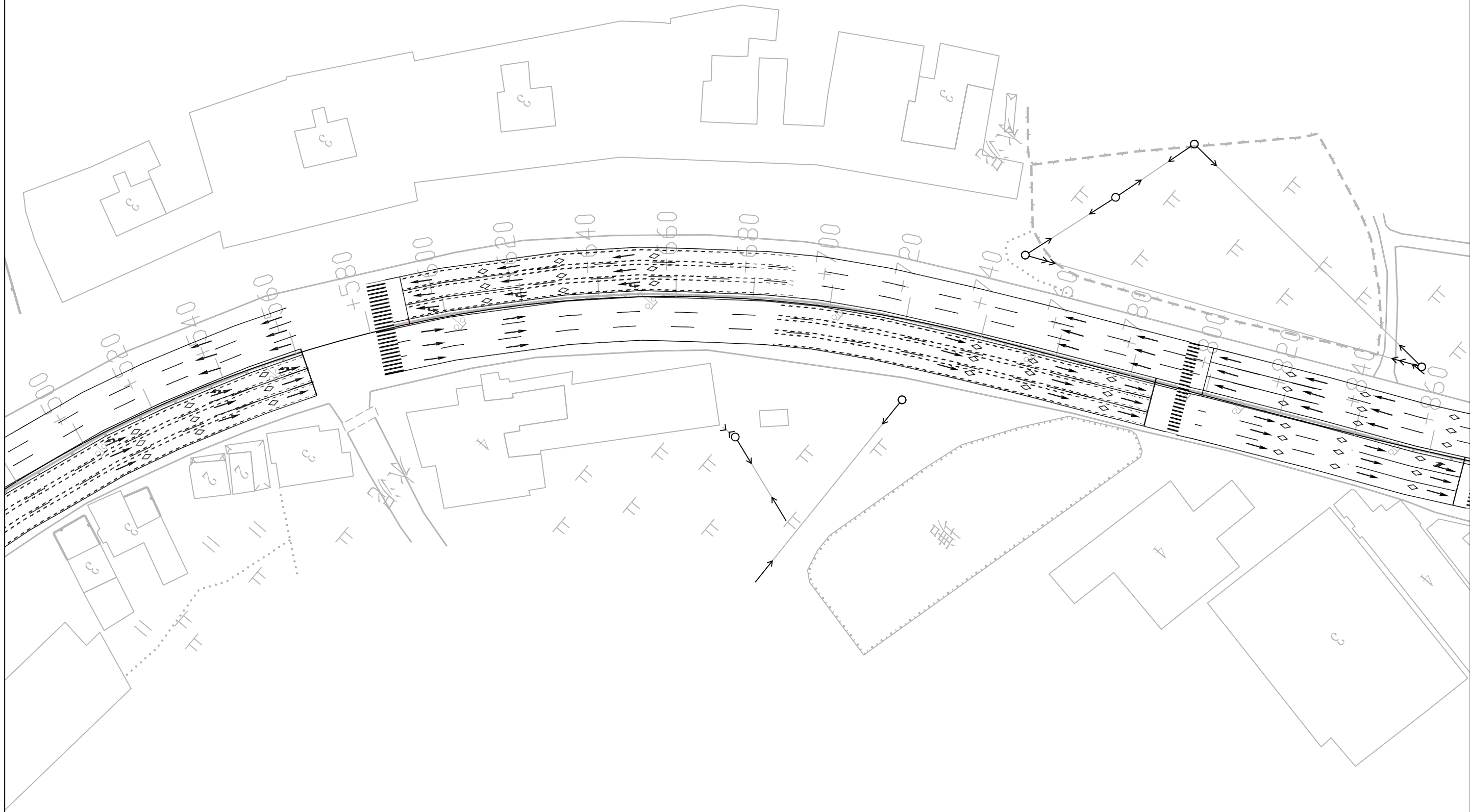






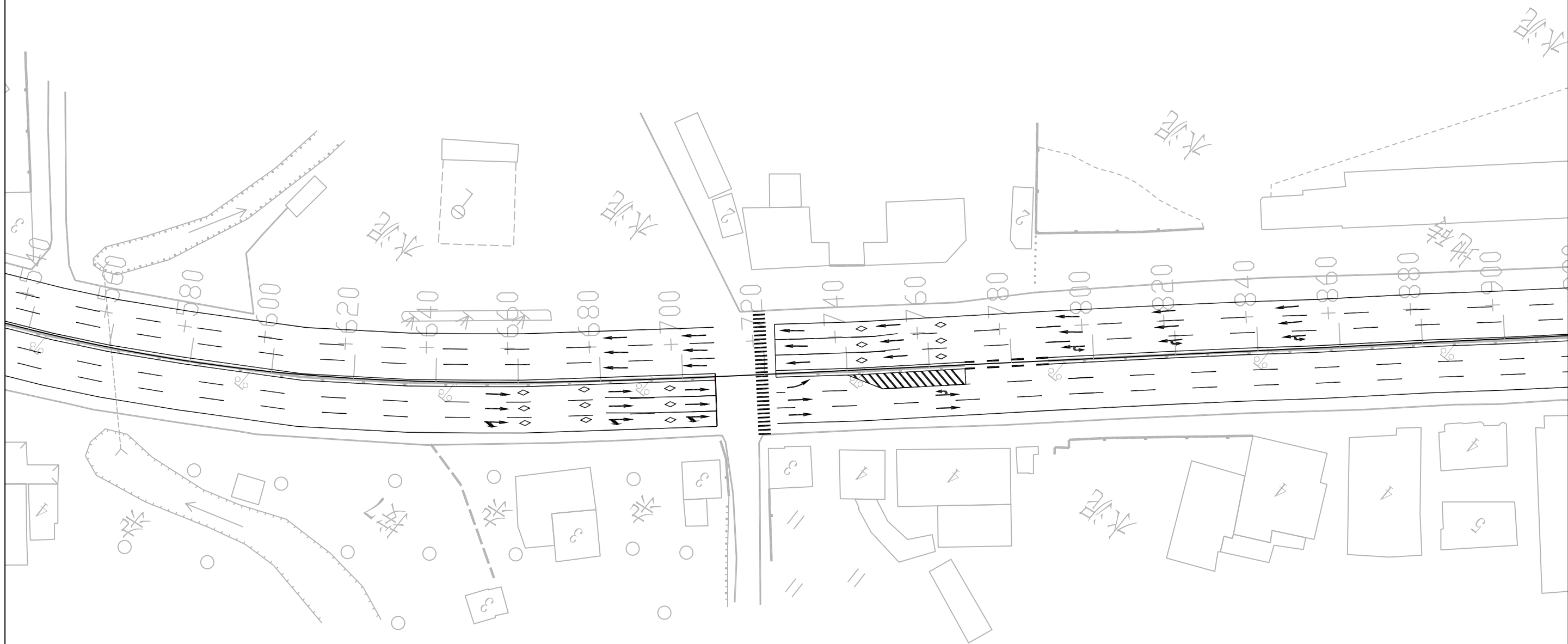


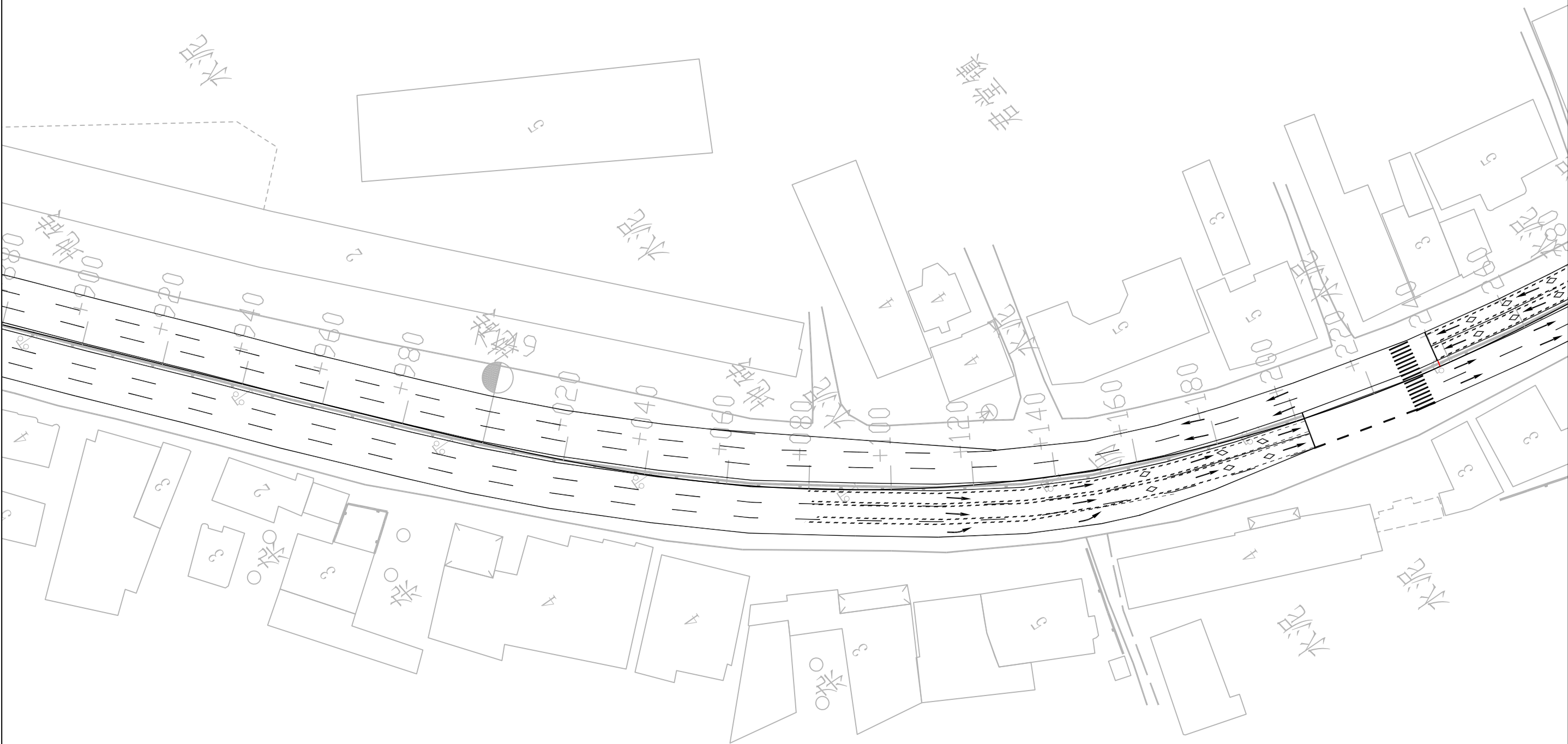


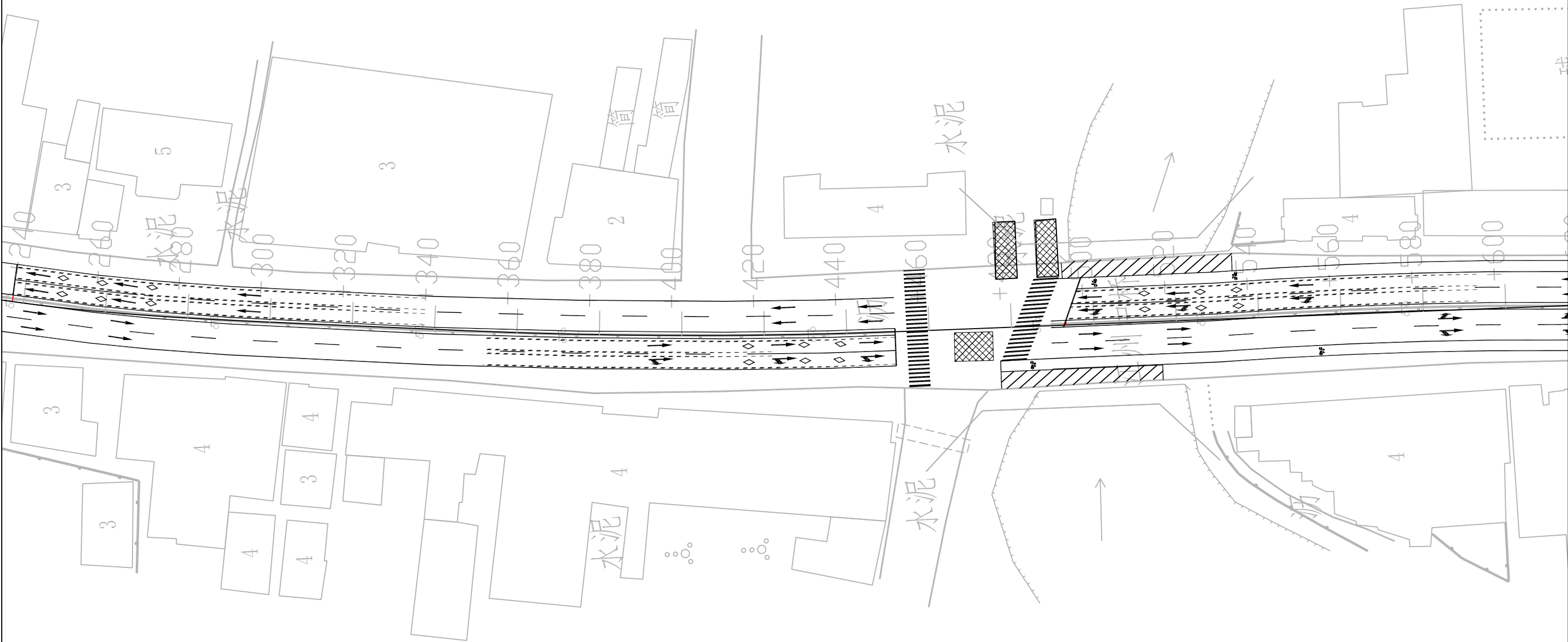




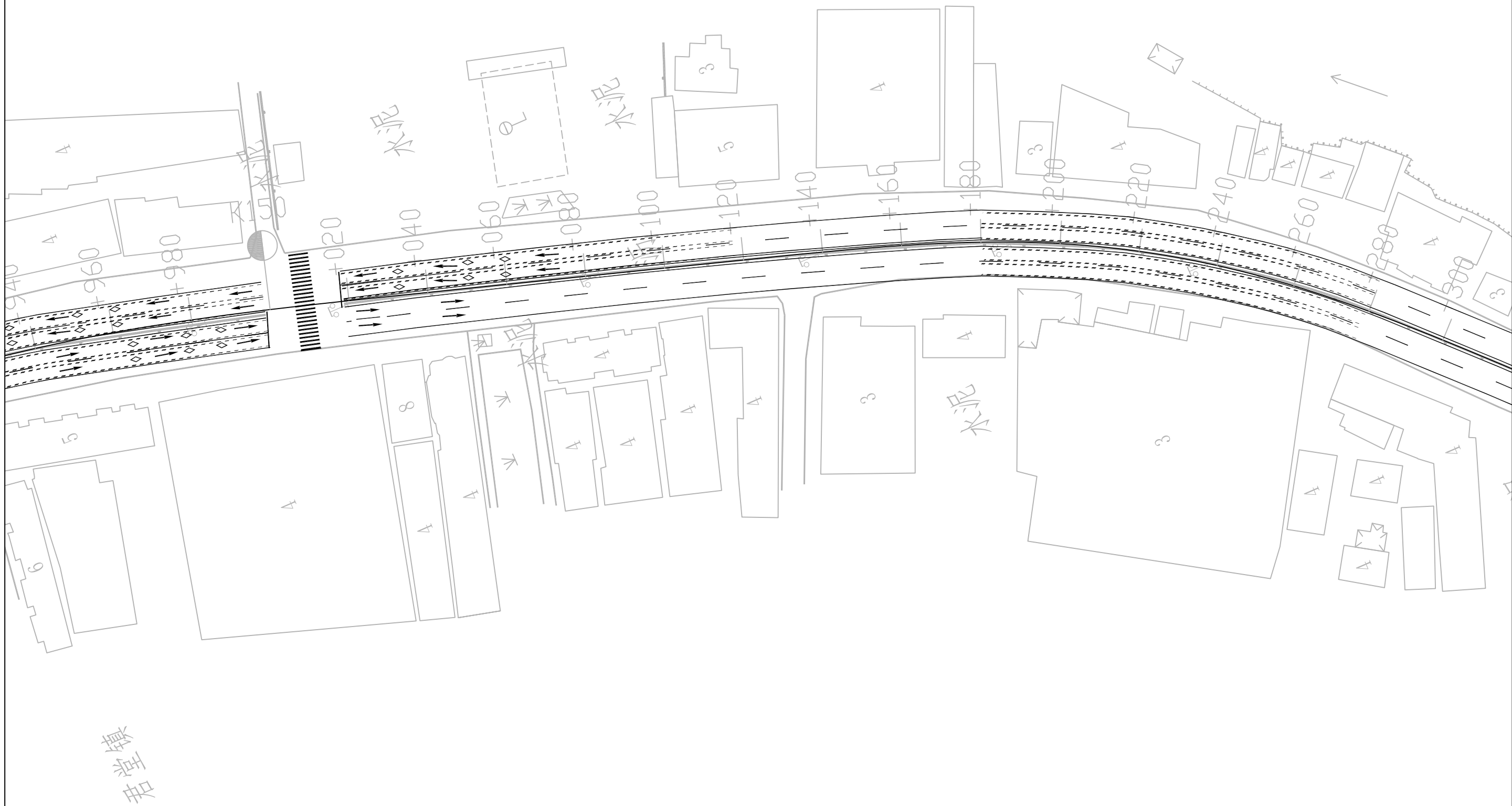




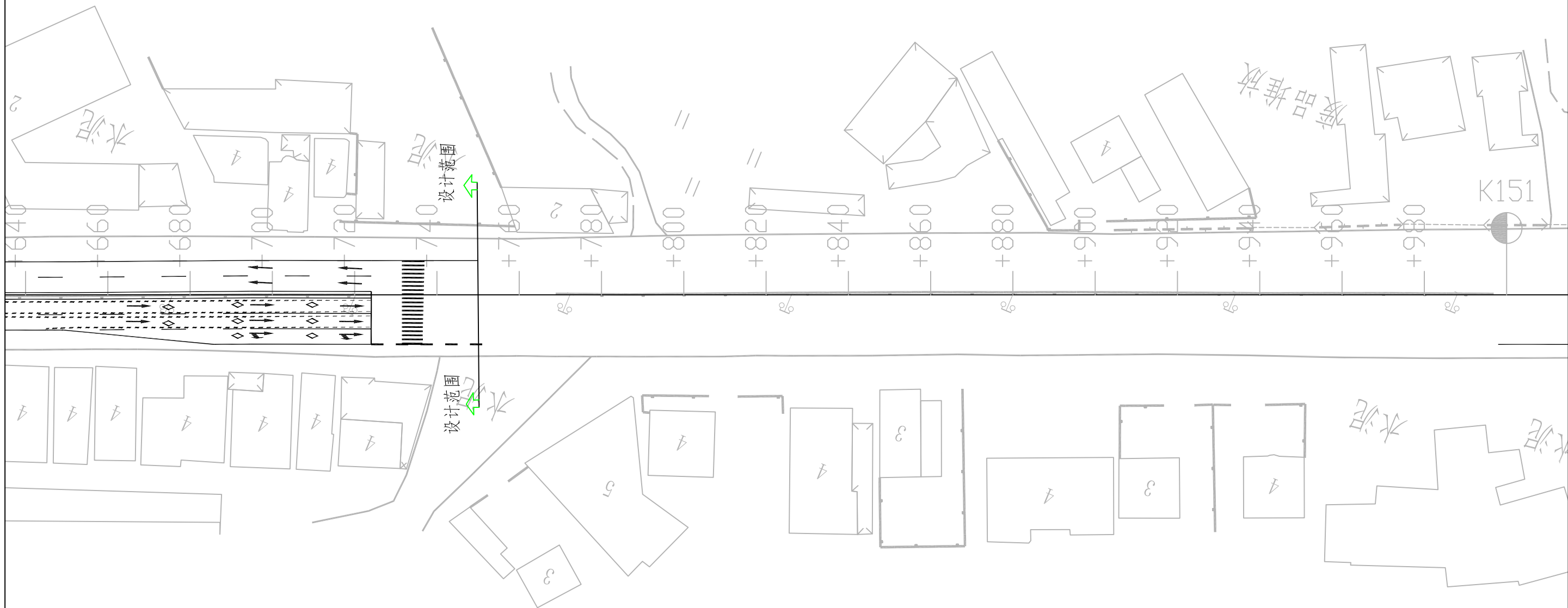




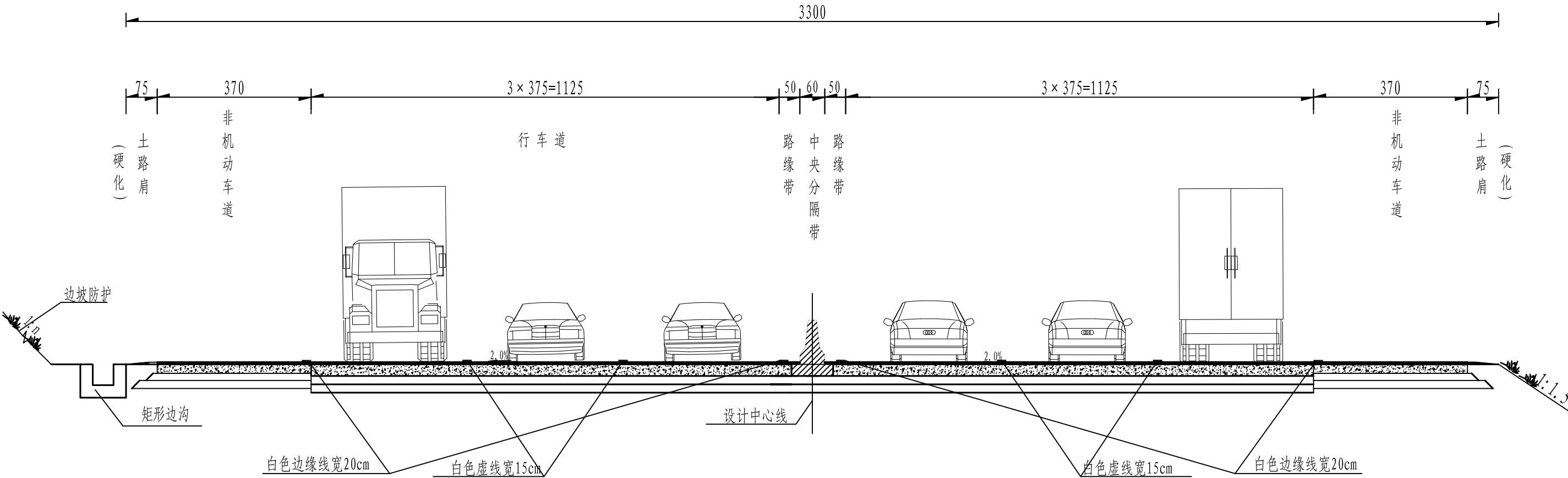






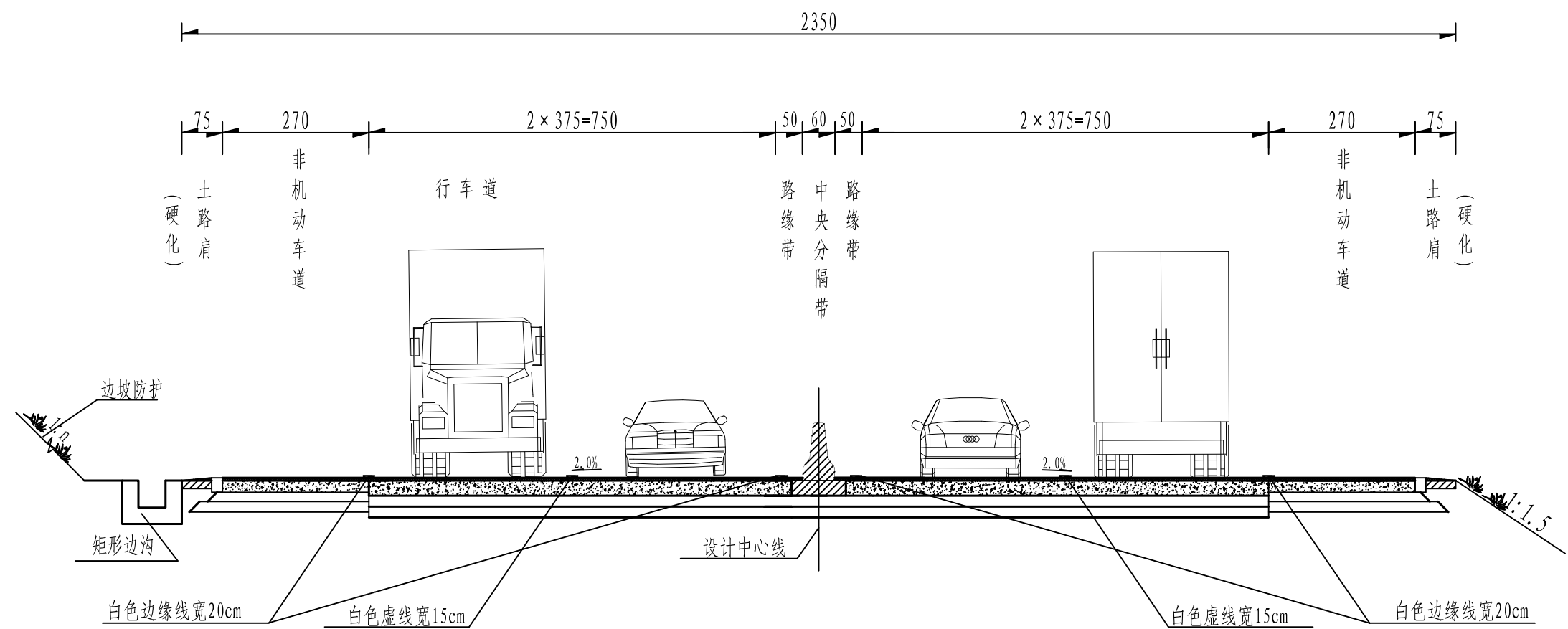


安全设施布设横断面图（一）
(1:100)
(适用K142+840~K149+200段，长6.36km)



- 注:
- 1、本图尺寸均以厘米计。
 - 2、本路段路基宽33.0米。
 - 3、本图适用于K142+840~K149+200段，长6.36km

安全设施布设横断面图（二）
(1:100)
(适用K149+200~K150+750段, 长1.55km)



注:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、本路段路基宽23.5米。
- 3、本图适用K149+200~K150+750段, 长1.55km

标 线 布 设 及 工 程 数 量 表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	桩号位置	位置	设置长度	路段特征	位置或标线特征	热熔型白色标线		热熔型黄色标线	备注
						加热溶剂型	加热溶剂型		
			m			m²	m²	m²	
1	K142+840 - K150+750	车道边缘线	7910	项目主线 双向六车道/四车道	白色边缘线线宽20cm	6328			厚度1.8 ± 0.3mm
2	K142+840 - K149+200	中线	6360	项目主线	沿线设置可跨越同向车行道分界线（单白虚线，线段及间隔长分别为600cm和900cm，一般线宽为15cm）；在视距受限制的竖曲线、平曲线，有危险禁止超车的地方设置禁止跨越同向车行道分界线（单白实线，线宽15cm）	1526			
4	K149+200 - K150+750	中线	1550	项目主线	沿线设置可跨越同向车行道分界线（单白虚线，线段及间隔长分别为600cm和900cm，一般线宽为15cm）；在视距受限制的竖曲线、平曲线，有危险禁止超车的地方设置禁止跨越同向车行道分界线（单白实线，线宽15cm）	186			
5	K143+800	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	150			厚度1.8 ± 0.3mm
6	K144+500	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	138			厚度1.8 ± 0.3mm
7	K144+760	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	138			厚度1.8 ± 0.3mm
8	K144+870	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	138			厚度1.8 ± 0.3mm
9	K145+080	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	147			厚度1.8 ± 0.3mm
10	K145+380	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;导流线	422			厚度1.8 ± 0.3mm
11	K145+880	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	143			厚度1.8 ± 0.3mm
12	K146+100	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	147			厚度1.8 ± 0.3mm
13	K146+500	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	138			厚度1.8 ± 0.3mm
14	K146+740	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	147			厚度1.8 ± 0.3mm
15	K147+300	左右幅		项目主线	导向箭头；导流线	79			厚度1.8 ± 0.3mm
16	K147+580	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	147			厚度1.8 ± 0.3mm
17	K147+800	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	138			厚度1.8 ± 0.3mm
18	K147+880	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道;预告标识	134			厚度1.8 ± 0.3mm

编制：段晶晶

复核：张卫

审核：刘斌

标 线 布 设 及 工 程 数 量 表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第 2 页 共 4 页

序号	桩号位置	位置	设置长度	路段特征	位置或标线特征	热熔型白色标线		热熔型黄色标线	备注
						加热溶剂型	加热溶剂型		
			m			m ²	m ²	m ²	
19	K148+040	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道；预告标识	147			厚度1.8±0.3mm
20	K148+160	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道；预告标识	148			厚度1.8±0.3mm
21	K148+380	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道；预告标识	147			厚度1.8±0.3mm
22	K148+720	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道；预告标识；导流线	210			厚度1.8±0.3mm
23	K149+220	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道；预告标识	104			厚度1.8±0.3mm
24	K149+480	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道；预告标识；导流线，网状线，非机动车道标识	323		70	厚度1.8±0.3mm
25	K149+660	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道	148			厚度1.8±0.3mm
26	K149+920	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道；预告标识	107			厚度1.8±0.3mm
27	K150+000	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道；预告标识	102			厚度1.8±0.3mm
28	K15+740	左右幅		项目主线	导向箭头；停止线；人行横道；预告标识	86			厚度1.8±0.3mm
29	K142+800 — K142+940	右幅	140	项目主线	纵向减速标线		127		厚度1.8±0.3mm
30	K143+140 — K143+240	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
31	K143+677 — K143+777	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
32	K143+842 — K143+942	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
33	K144+655 — K144+755	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
34	K144+880 — K144+980	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
35	K145+220 — K145+340	右幅	120	项目主线	纵向减速标线		100		厚度1.8±0.3mm
36	K145+420 — K145+520	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm

编制：段晶晶

复核：陈力

审核：刘斌

图号：S-7-04

标 线 布 设 及 工 程 数 量 表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第 3 页 共 4 页

序号	桩号位置	位置	设置长度	路段特征	位置或标线特征	热熔型白色标线		热熔型黄色标线	备注
						加热溶剂型	加热溶剂型		
			m			m ²	m ²	m ²	
37	K145+770 — K145+870	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
38	K145+885 — K145+985	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
39	K146+640 — K146+740	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
40	K146+757 — K146+857	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
41	K147+180 — K147+560	右幅	380	项目主线	纵向减速标线		334		厚度1.8±0.3mm
42	K147+180 — K147+460	左幅	280	项目主线	纵向减速标线		246		厚度1.8±0.3mm
43	K147+590 — K147+690	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
44	K147+687 — K147+787	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
45	K147+930 — K148+030	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
46	K148+050 — K148+140	左幅	90	项目主线	纵向减速标线		72		厚度1.8±0.3mm
47	K148+050 — K148+140	右幅	90	项目主线	纵向减速标线		72		厚度1.8±0.3mm
48	K148+160 — K148+260	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
49	K148+268 — K148+368	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
50	K148+383 — K148+483	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		84		厚度1.8±0.3mm
51	K149+080 — K149+200	右幅	120	项目主线	纵向减速标线		92		厚度1.8±0.3mm
52	K149+237 — K149+337	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm
53	K149+350 — K149+450	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm
54	K149+453 — K149+553	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm

编制：段晶晶

复核：张刀

审核：刘斌

图号：S-7-04

标线布设及工程数量表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第 4 页 共 4 页

序号	桩号位置	位置	设置长度	路段特征	位置或标线特征	热熔型白色标线		热熔型黄色标线	备注
			m			加热溶剂型	加热溶剂型		
						m ²	m ²	m ²	
55	K149+800 — K149+900	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm
56	K149+920 — K150+000	左幅	80	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm
57	K149+920 — K150+000	右幅	80	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm
58	K150+020 — K150+120	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm
59	K150+180 — K150+280	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm
60	K150+180 — K150+280	左幅	100	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm
61	K150+624 — K150+724	右幅	100	项目主线	纵向减速标线		56		厚度1.8±0.3mm
	合计					11767	2946	70	

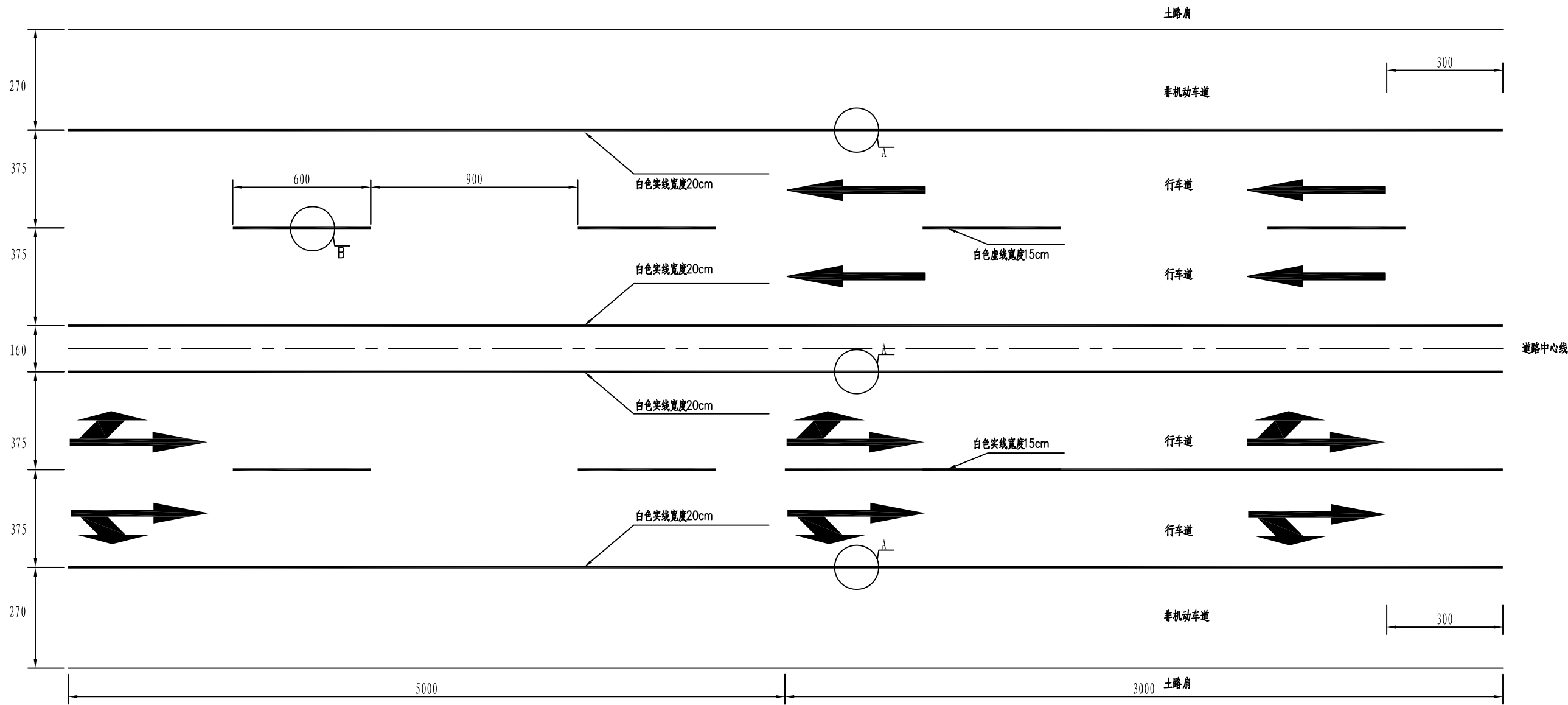
编制: 段晶晶

复核: 张力

审核: 刘斌

图号: S-7-04

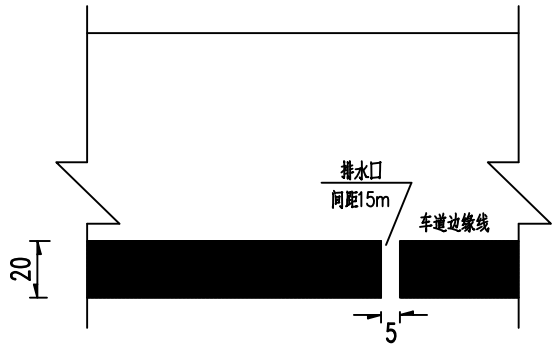
四车道标线布设平面图 1:20



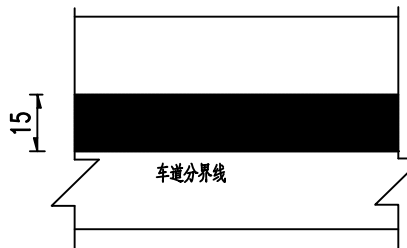
每公里标准路段标线材料数量表

编号	名 称	数 量	备 注
1	标线(白色)	920 (m ²)	热熔反光型

A大样



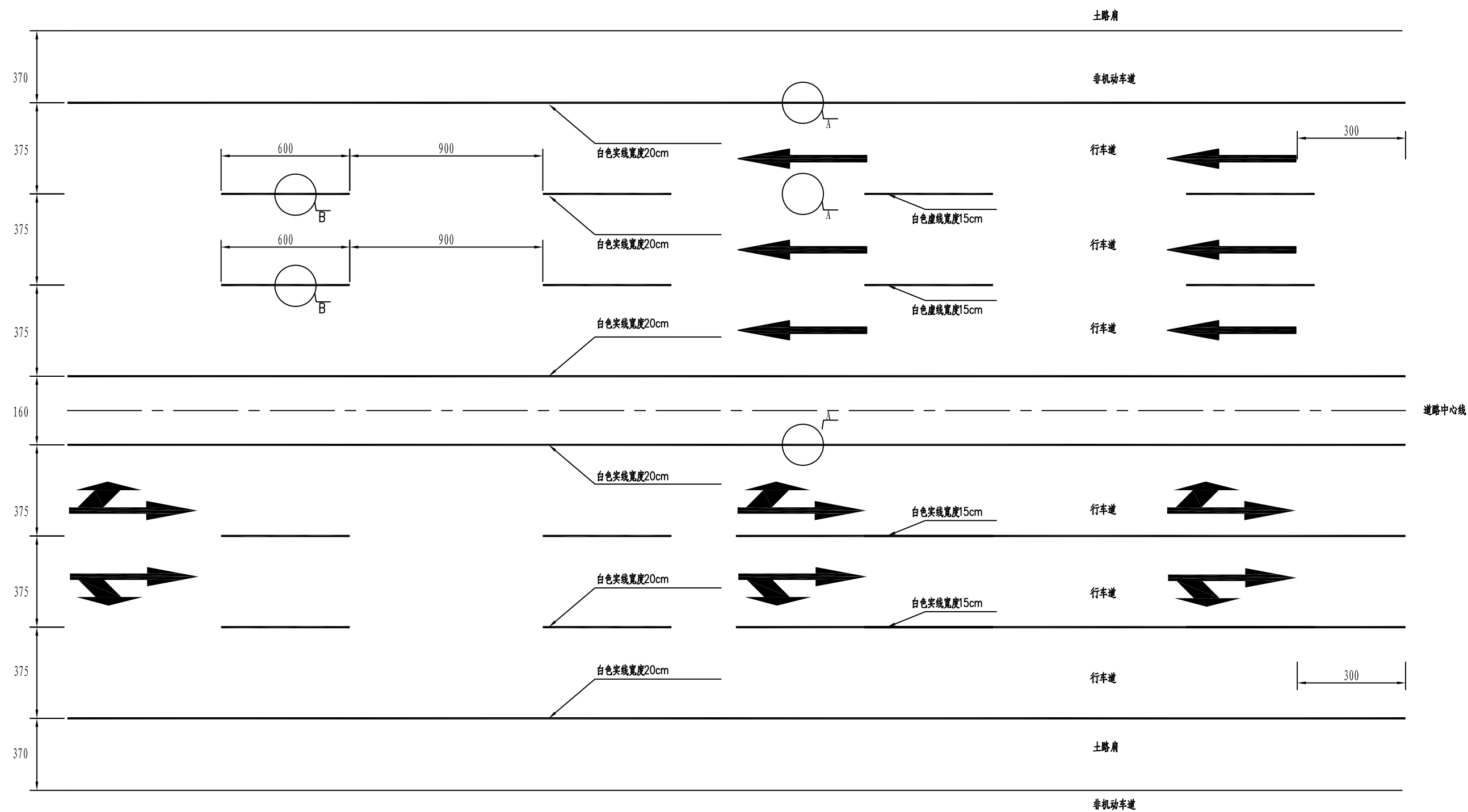
B大样



注:

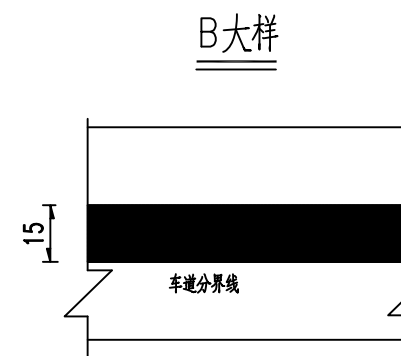
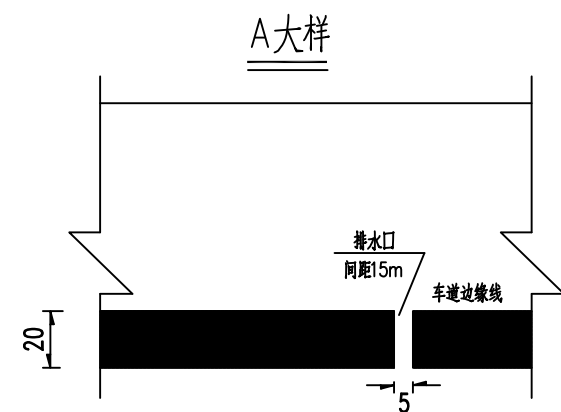
- 图中尺寸以厘米计;
- 标线均为热熔反光型标线,车道边缘线为宽20cm的白色实线,车道分界线为6-9线,线宽15cm的白色虚线,标线厚度为2.0mm;
- 车道边缘线应设于紧靠左侧路缘带一侧或硬路肩一侧,不得侵占行车道宽度;
- 标线涂料中含18%-25%的玻璃珠,施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面,其材料及配合比应符合<<路面标线涂料>>(JT/T280-2004)和<<路面标线用玻璃珠>>(GB/T24722-2009)的有关规定。

六车道标线布设平面图 1:20



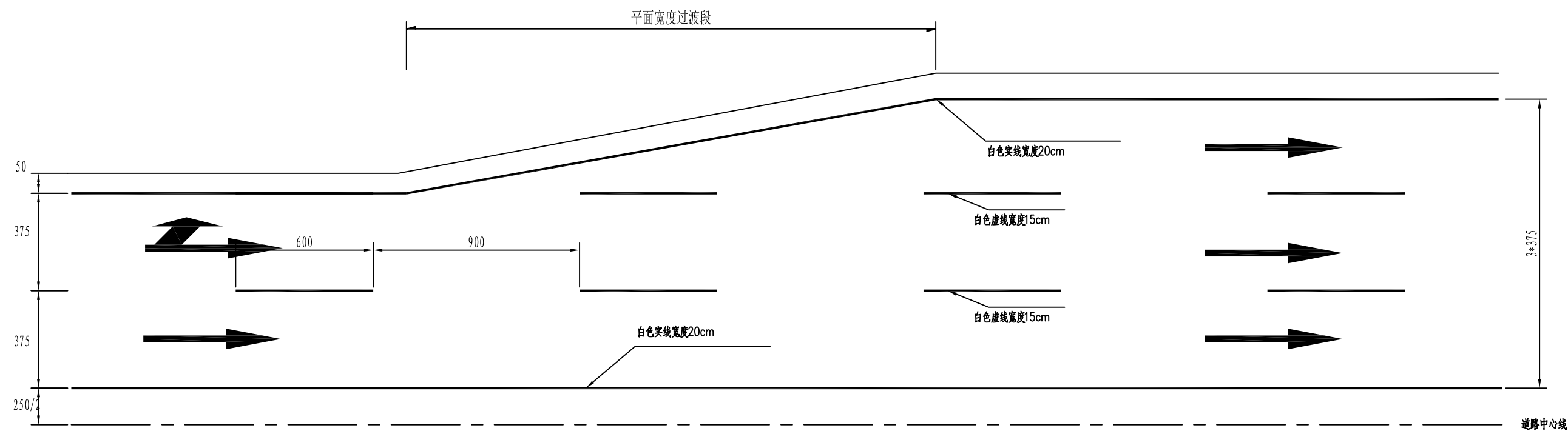
每公里标准路段标线材料数量表

编号	名 称	数 量	备 注
1	标线(白色)	1040(m ²)	热熔反光型



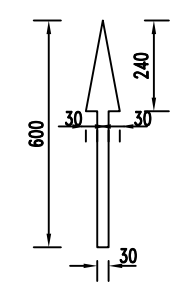
- 注:
- 图中尺寸以厘米计;
 - 标线均为热熔反光型标线,车道边缘线为宽20cm的白色实线,车道分界线为6-9线,线宽15cm的白色虚线,标线厚度为2.0mm;
 - 车道边缘线应设于紧靠左侧路缘带一侧或硬路肩一侧,不得侵占行车道宽度;
 - 标线涂料中含18%-25%的玻璃珠,施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面,其材料及配合比应符合<<路面标线涂料>>(JT/T280-2004)和<<路面标线用玻璃珠>>(GB/T24722-2009)的有关规定。

平面宽度过渡段标线布置图 1:20

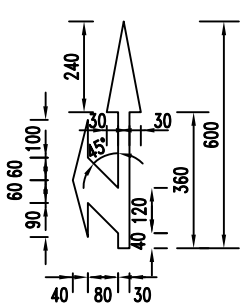


- 注:
1. 图中尺寸以厘米计;
 2. 导向箭头划在车行道中央部位;
 3. 标线涂料中含18%~25%的玻璃珠, 施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面, 其材料及配合比应符合<<路面标线涂料>>(JT/T280-2004) 和<<路面标线用玻璃珠>>(GB/T24722-2009) 的有关规定。

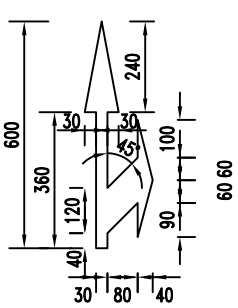
指示直行(白色)



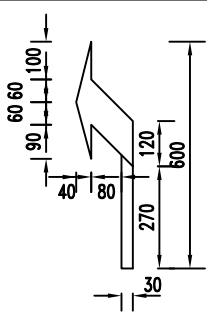
指示前方可直行或左转(白色)



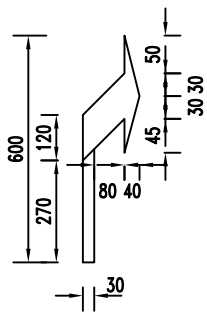
指示前方可直行或右转(白色)



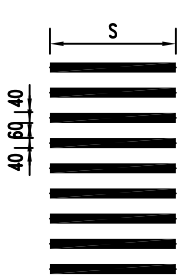
指示前方左转(白色)



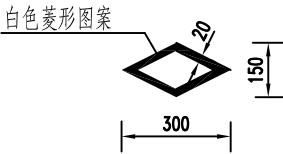
指示前方右转(白色)



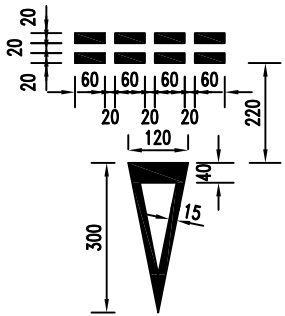
人行横道线大样图(白色)



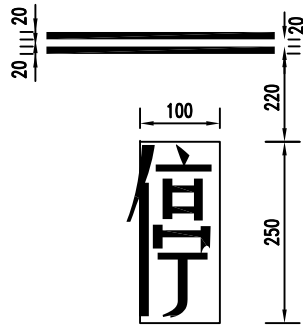
人行横道预告标识线大样图(白色)



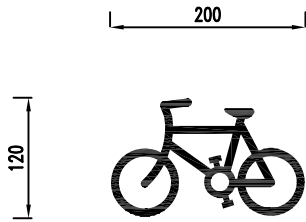
减速让行线大样图(白色)



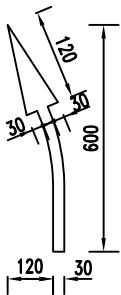
停车让行线大样图(白色)



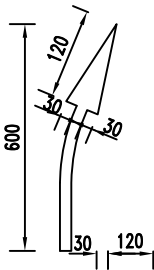
非机动车道路面标记(白色)



指示前方道路有左弯或需向左合流(白色)



指示前方道路有右弯或需向右合流(白色)



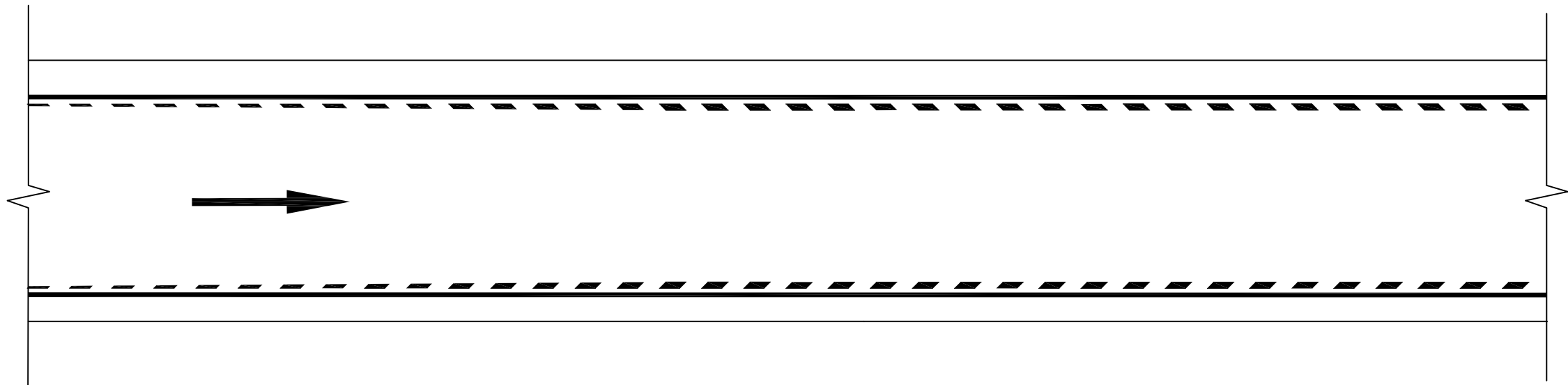
主要工程数量表

名 称	单 位	规格型号	数 量	备 注
指示直行(白色)	m ²	热 熔 型	2.16	单个
指示前方可直行或左转(白色)	m ²	热 熔 型	3.76	单个
指示前方可直行或右转(白色)	m ²	热 熔 型	3.76	单个
指示前方左转(白色)	m ²	热 熔 型	2.80	单个
指示前方右转(白色)	m ²	热 熔 型	2.80	单个
减速让行线(白色)	m ²	热 熔 型	2.25	按单幅车道3.75m算
停车让行线(白色)	m ²	热 熔 型	2.25	按单幅车道3.75m算
人行横道线(白色)	m ²	热 熔 型	0.4*SL	L为路幅宽度 S为人行横道宽度
人行横道预告标识线(白色)	m ²	热 熔 型	1.14	单个
非机动车道路面标记(白色)	m ²	热 熔 型	0.67	单个
指示前方道路有左弯或需向左合流(白色)	m ²	热 熔 型	2.24	单个
指示前方道路有右弯或需向右合流(白色)	m ²	热 熔 型	2.24	单个

注:

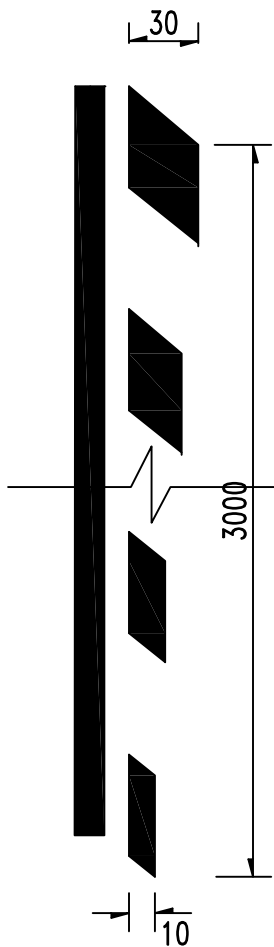
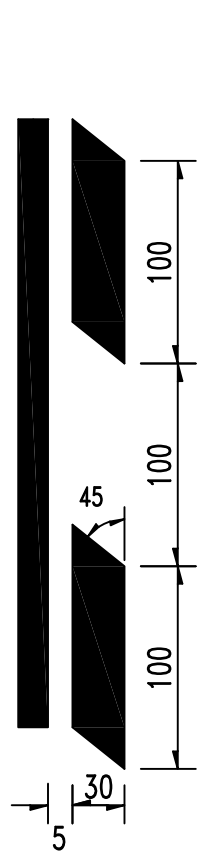
- 图中尺寸以厘米计;
- 标线均为热熔反光型标线,标线涂料中含18%~25%的玻璃珠,施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面,其材料及配合比应符合<<路面标线涂料>>(JT/T280-2004)和<<路面标线用玻璃珠>>(GB/T24722-2009)的有关规定。
- 本图未尽事宜请按<<道路交通标志和标线>>(GB5768-2009)办。

纵向减速标线大样图
1:200



车行道纵向减速标线大样图

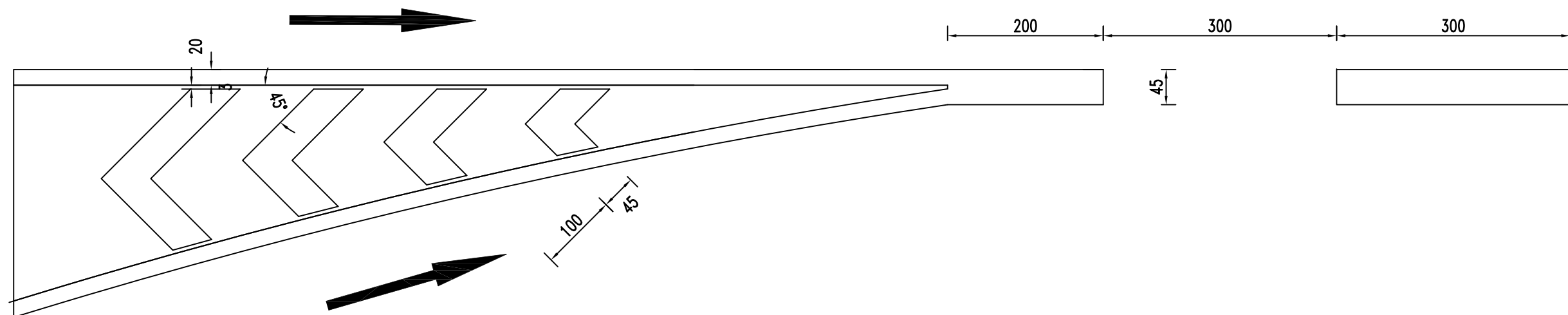
车行道纵向减速标线渐变段



注:

1. 图中尺寸以厘米计;
2. 图中箭头仅表示行车方向;
3. 标线采用热熔反光型。标线涂料中含 $\geq 30\%$ 的玻璃珠, 施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面, 其材料及配合比应符合<<路面标线涂料>>(JT/T280-2022) 和<<路面标线用玻璃珠>>(GB/T24722-2020) 的有关规定。
4. 其他有关事宜请按<<道路交通标志和标线>>(GB5768-2009) 办。

导流标线大样图



注:

1. 图中尺寸以厘米计;
2. 标线均为热熔反光型标线, 标线涂料中含18%~25%的玻璃珠, 施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面, 其材料及配合比应符合<<路面标线涂料>>(JT/T280-2004)和<<路面标线用玻璃珠>>(GB/T24722-2009)的有关规定。
3. 本图未尽事宜请按<<道路交通标志和标线>>(GB5768-2009)办。

筑路材料说明书

沿线筑路材料较丰富。钢筋、水泥、沥青、木材可在当地或临近市县买到，可通过国省道、高速公路运至工地。国道 G325 沿有石场，大量供应块、片、碎石，分布均匀，可以满足工程的需要。沿线水、电资源丰富，可以满足工程需要。

项目沿线筑路材料情况简述如下：
境内筑路材料比较丰富，储量大，多为经营性料场，能满足工程要求。

1、石料

境内石料多为花岗岩、变质砂岩，分布较多，主要有：牛江石场、恩平市大槐石场等。

2、砂

沿线砂厂众多，储量丰富，一般为石英质砂，砂质干净，储量丰富，产量大，有公路相通，交通便利，可满足工程施工用料，如建景砂场。

3、水泥

沿线水泥厂较多，质量较好，可满足工程需要。如恩平君堂鑫泽混凝土有限公司等。

4、水、电

沿线水源充足，水质良好，可满足工程需要。路线所经地区电网发达，电力较充足，可满足工程要求。


5、运输条件


项目所在区域属于江门市经济较发达地区，沿途工业区密集，道路通畅，所需材料均可以利用 G325 线以及沿线其他道路等作为运输通道运至工地。

筑路材料料场调查表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

序号	材料名称	料场名称或位置	所在地	上路桩号	上路运距	材料及料场	开采方式	运输方式	备注
					(Km)				
1	石料	牛江石场	恩平市	k142+840	12.0	石料岩性为花岗岩，主要产品有块石、片石、碎石和石屑。该场的石料质地较好，石质坚硬	人工及机械	汽车运输	
2	砂料	建景砂场	恩平市	k155+750	20.0	储量丰富，砂质纯净，含泥量少，主要石英质砂。	人工及机械	汽车运输	
3	水泥	熊猫水泥有限公司	恩平市	k155+000	10.0	主营：生产、销售水泥混凝土。	人工及机械	汽车运输	
4	沥青	森和沥青混凝土有限公司	开平市	k142+840	5.0	主营：生产、销售沥青混凝土。	人工及机械	汽车运输	

编制： 

复核： 

施工组织计划说明书

一、施工组织及施工期限安排

本项目施工应择优选定施工单位，组织进场施工。本工程预计施工八个月年，计划于 2023 年 6 月开工，至 2023 年 12 月底工程竣工。

本工程属招标工程，施工单位中标后，应编制详细的施工组织计划上报项目管理处和监理单位，经批准后方可施工。

二、主要工程和控制工期工程

本项目是预防养护及功能性修复养护项目，主要工程量有路面、交通标线、桥梁等。控制工期的工程主要是路面工程、交通标线。其次，筑路材料的贮备也是影响工期的一个重要因素，也应及早准备。此外，施工期对交通会有一定影响，也会给施工运输条件造成一定不便。

三、工程实施对原有公路通行的影响

本项目是路面改造工程，采用单幅施工、单幅通车，能够基本保证通车要求。但本项目为恩平市南北走向的重要通道，车流量大，单幅通车可能会造成交通拥挤。

四、施工方案

（1）本工程为高等级公路，路面的施工进度、质量要求按机械化施工考虑，且沥青路面施工技术要求高，建议施工单位配备足够的机械设备和技术人员，实行施工监理制度，严把工程质量关，确保工程质量和进度。

（2）为保证在施工过程中车辆的正常通行，采用分段分幅施工，做到施工、通车两不误。

（3）施工安排上，精心组织，精心施工，选择最佳时机，配备最佳的施工力量，以最快的速度、最好的质量完成那些影响施工顺畅的施工任务。

五、施工期交通组织

（1）交通组织原则

交通组织应依据“安全、经济、合理、可行”的原则，做好以下工作：

1）组建强有力的交通保畅组织，沿线交警部门需通力配合、协调指挥，对故障车辆需及时处理。

2）施工单位抓紧时间赶进度，以早日通车，施工期间应极力配合交通保畅部门或人员，尽力不影响车辆的通行。

3）对于可绕行本项目的车辆，通过设置合理交通标志，引导车辆绕行路网中附近道路。

4）对于必须通过本项目的车辆，分情况进行交通组织，注意充分利用当地已有的条件，以节省费用。

（2）交通组织思路

交通组织的主要思路是：对过境交通，采取提前疏导、分流；对境内交通，采用半幅施工、半幅通行的方式。

（3）交通组织设计

1）施工单位在道路上进行施工时，应当按照规定在距离施工作业地点来车方向安全距离处设置规范的安全警示标志和安全防护设施。

2）半幅通车路段，在车辆驶入（出）前方设置导向和慢行标志。在施工作业区按规范设置标志。

3）道路施工需要车辆绕行的，施工单位应当在绕行处设置标志；不能绕行的，应当修建临时通道，保证车辆和行人通行。

4）道路应当在急弯、陡坡、临水等危险路段，按照国家标准设置警告标志和安全防护措施。

5）在车行道停车作业时，作业现场划出作业区，并设置围挡；白天在作业区来车方向不小于 50m、夜间在不小于 100m 的地点设置反光的施工标志或者注意危险警告标志。

六、冬季、雨季施工措施

为保证工程工程质量，应尽量少安排在冬季、雨季施工。如因工期关系需要冬季、雨季施工，应采用相应施工措施以保证施工质量。

七、临时工程安排

在项目施工时，应当按照规定在施工作业地点来车方向安全距离处设置规范的安全警示标志和安全防护设施。

本项目临时工程数量：架设电力线 1.5 公里，电讯线 0.55 公里，设置 1 处沥青砼拌合场，设置 1 处施工单位驻地，设置 1 处弃渣场。


本项目临时用地数量：施工单位驻地、弃渣场和拌合场临时用地 10 亩。

临时工程一览表

国道G325线恩平蒲桥至君堂段路面预防养护及功能性修复养护工程

第1页 共1页

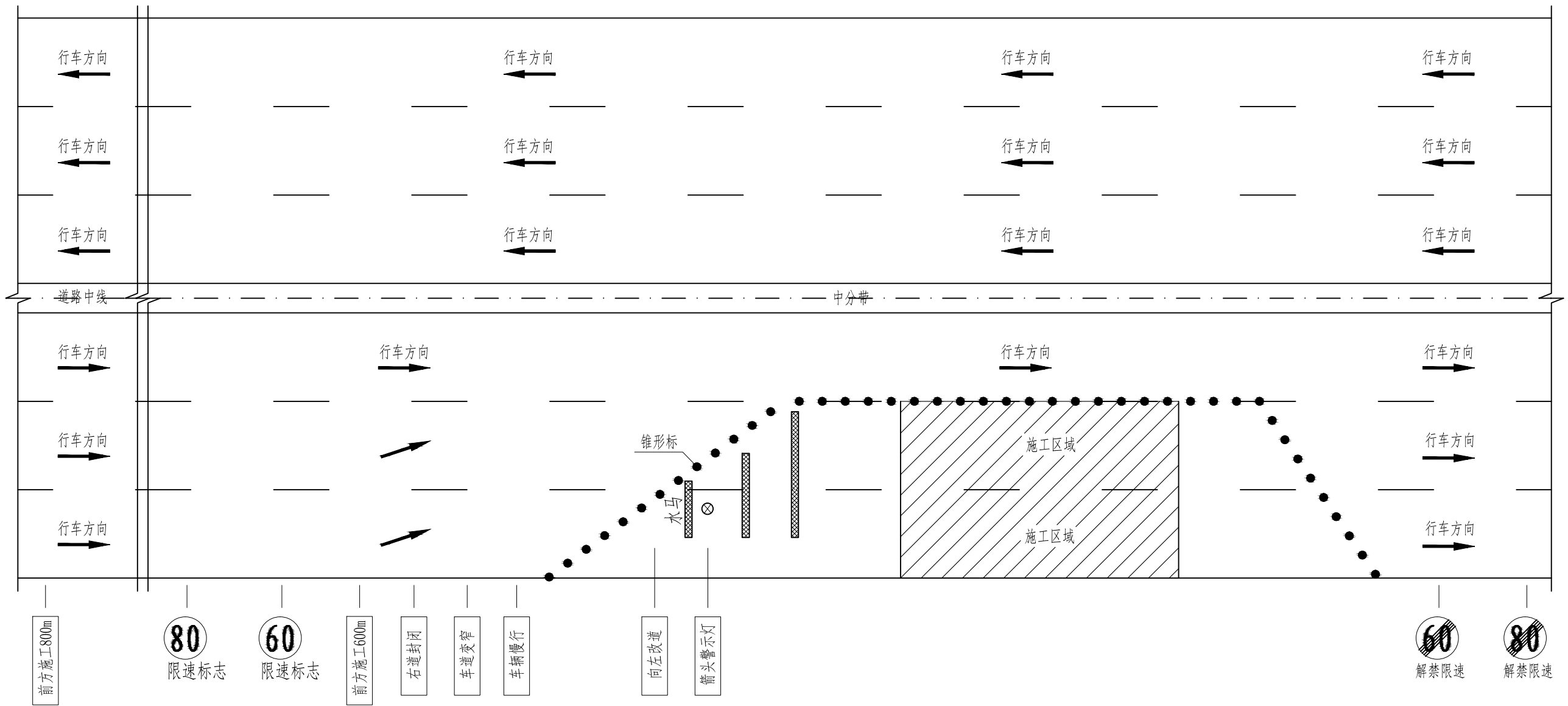
[illegible]

编制: 

复核: 刘斌

图号: S-10-02

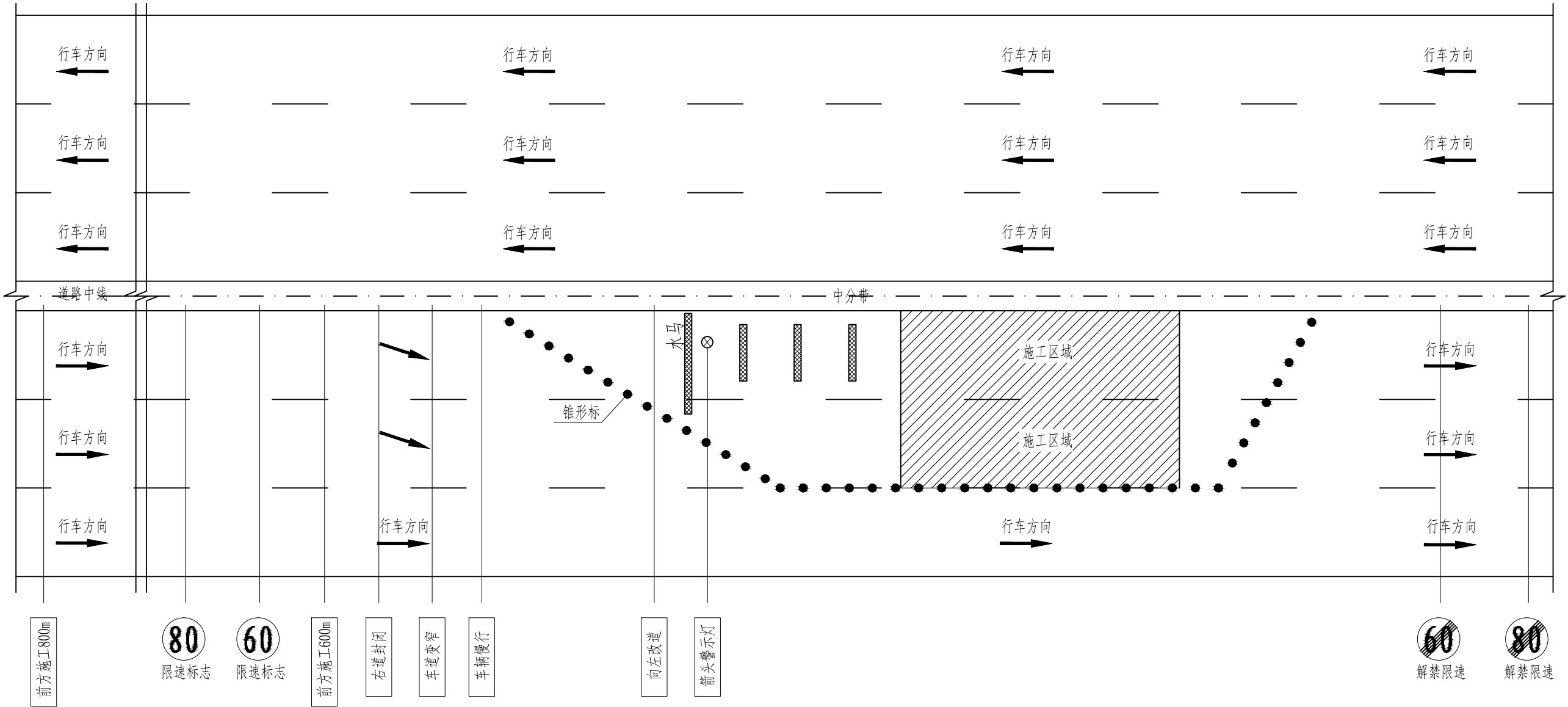
交通组织计划图（外侧车道封闭施工）



注：

- 1、本图尺寸以米为单位；
- 2、为减少工程的社会影响采取一个车道封闭施工，如有条件建议采用半幅封闭施工；
- 3、锥形标的间距为5~10m；
- 4、社会车辆进入施工作业区，限速60km/h，按标志行驶；
- 5、施工车辆只准从交通控制区域两端开口处出入，出入时应有保通人员指挥；
- 6、交通控制区域两端开口处各配备保通人员三名，负责交通指挥、标志保护等；
- 7、未尽事宜，参考《公路养护安全作业规则》（JTG H30-2015）相关内容。

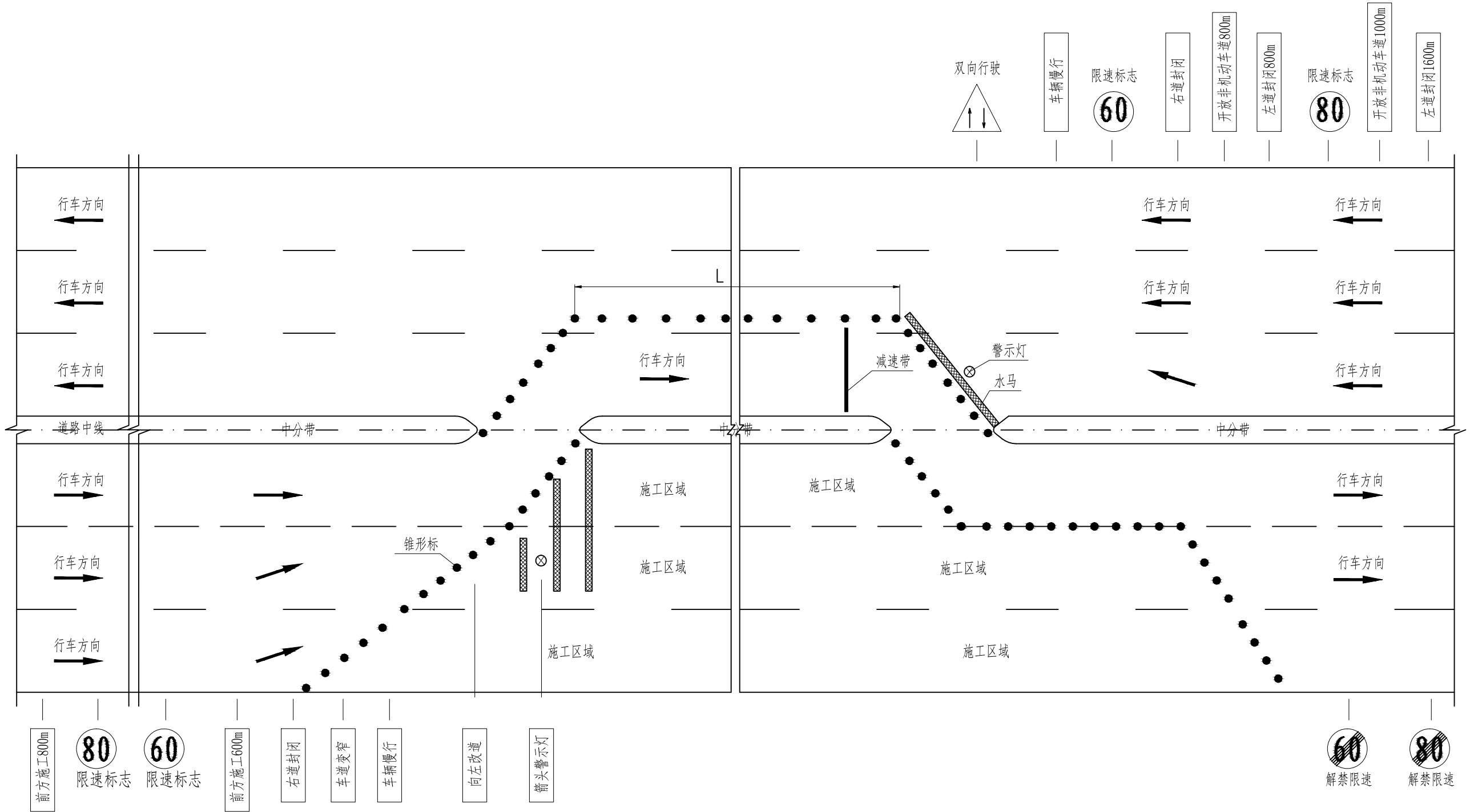
交通组织计划图（内侧车道封闭施工）



注：

- 1、本图尺寸以米为单位；
- 2、为减少工程的社会影响采取一个车道封闭施工，如有条件建议采用半幅封闭施工；
- 3、锥形标的间距为5~10m；
- 4、社会车辆进入施工作业区，限速60km/h，按标志行驶；
- 5、施工车辆只准从交通控制区域两端开口处出入，出入时应有保通人员指挥；
- 6、交通控制区域两端开口处各配备保通人员三名，负责交通指挥、标志保护等；
- 7、未尽事宜，参考《公路养护安全作业规则》（JTG H30-2015）相关内容。

交通组织计划图（半幅封闭施工）



注：

- 1、本图尺寸以米为单位；
- 2、为减少工程的社会影响采取一个车道封闭施工，如有条件建议采用半幅封闭施工；
- 3、锥形标的间距为5~10m；
- 4、社会车辆进入施工作业区，限速60km/h，按标志行驶；
- 5、施工车辆只准从交通控制区域两端开口处出入，出入时应有保通人员指挥；
- 6、交通控制区域两端开口处各配备保通人员三名，负责交通指挥、标志保护等；
- 7、未尽事宜，参考《公路养护安全作业规则》（JTG H30-2015）相关内容。