施工设计说明（一）

一、工程概况

广州地铁四号线车陂南～金洲段全长43.301km，其中高架段30.187km，地下线14.114km，2003年7月开工建设，2007年6月建成通车，2015年通过竣工环保验收。

南沙区东涌镇庆盛村庆东街位于广州地铁4号线庆盛站以南约300米，线路右侧，与线路最近距离约18米，对应线路范围约250米。庆东街西侧约70米距离为广州绕城高速。根据《广州市声环境功能区区划》（2018），敏感点距地铁外轨中心线30米范围内的建筑物声环境功能区按4a类（70/55 dB），30米外区域按2类（60/50 dB）。庆盛村庆东街部分建筑执行4a类标准，其余执行2类标准。

本项目依据运营总部委托对庆盛村庆东街区域加装声屏障.声屏障设置位于四号线庆盛～黄阁汽车城区间高架段。根据高架段左右线情况，在两线里程K44+620～K44+970的桥梁挡板上设置声屏障，长为350米，共计700米，在中间疏散平台下方设置350米双面吸声板。

二、设计依据

1、广州市轨道交通工程四号线高架线路、桥梁施工图及限界图。

2、《四号线庆盛-黄阁汽车城区间加装声屏障项目、新造-石碁区间南北大街高架桥下路面改造项目技术方案及施工用户需求书审查会议纪要》（穗铁运总工会[2022]20号）

3、现场勘查资料。

三、设计规范

1、《地铁设计规范》	GB 50157-2013;
2、《城市轨道交通技术规范》	GB 50490-2009;
3、《声环境质量标准》	GB3096-2008；
4、《声屏障声学设计和测量规范》	HJ/T 90-2004;
5、《声屏障结构技术标准》	GB/T 51335-2018；
6、《铁路声屏障声学构件技术要求及测试方法》	TB/T 3122-2019；
7、《声屏障用橡胶件》	GB/T 30649-2014
8、《铁路桥涵设计规范》	TB 10002-2017
9、《铁路声屏障工程施工质量验收标准》	TB 10428-2012；
10、《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2012;
11、《钢结构设计标准》	GB 50017-2017;
12、《钢结构工程施工质量验收标准》	GB 50205-2020；
13、《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2010(2016年版)
14、《钢结构焊接规范》	GB 50661-2011；
15、《钢结构工程施工规范》	GB 50755-2012；
16、《钢结构高强度螺栓连接技术规程》	JGJ 82-2011；
17、《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》	GB 51022-2015;
18、《钢结构防护涂装通用技术条件》	GB/T 28699-2012
19、《锌覆盖层 钢铁结构防腐蚀的指南和建议 第1部分：设计与防腐蚀的基本原则》	GB/T 19355.1-2016
20、《锌覆盖层 钢铁结构防腐蚀的指南和建议 第2部分：热浸镀锌》	GB/T 19355.2-2016
21、《金属覆盖层 钢铁制作热浸镀锌层技术要求及试验方法》	GB/T 13912-2002

22、《热带气旋等级》国家标准（GB/T 19201-2006）

23、其他国家、广东省及广州市现行有关规范、规程和技术规定

四、主要技术指标

1、金属吸声隔声板：Rw≥30dB，NRC≥0.7。

2、声屏障整体使用寿命不小于20年。

3、钢结构设计使用年限50年。

4、声屏障与列车设备限界的间距≥105mm。

5、结构安全等级为二级，重要性系数取1.0。

五、声屏障设计

1. 声屏障形式

声屏障设计采用大弧形声屏障的设置形式。设置高度为1.38米（不含桥梁挡板），采用HW100X100X6X8（Q235C）钢立柱。声屏障单元板采用金属复合吸声板，并设置吸声尖劈。

2、荷载及荷载标准值

（1）永久荷载

结构自重；声屏障材料荷载：金属声屏障吸声板：30kg/m^2。

（2）可变荷载

风荷载：规范风荷载，广州基本风压为800Pa（相当于12～13级台风），声屏障结构体形系数μs取1.3。

3、主要材料

（1）金属复合吸声板（含吸声尖劈）

金属复合吸声板由穿孔面板、吸声填料、背板及骨架组成。穿孔面板，板料采用≥1.5mm厚铝合金板，采用3系列或5系列防锈铝合金板制成，孔径≤ø2.5，穿孔率20%～30%。面板需进行双面氟碳喷涂（氟碳喷涂为烘烤型），涂层厚度≥40μm，漆膜不产生裂痕、松脱、剥落现象，并满足《建筑幕墙用铝塑复合板》（GB/T 17748-2016）中相关要求，铝合金防腐性能以耐盐雾性来表示，耐盐雾性应符合GB/T 17748中的规定，防腐使用年限不低于20年。背板，板料采用≥1.5mm厚铝合金板，采用不低于5A03的防锈铝合金板制成。背板外侧需进行氟碳喷涂，喷涂要求同穿孔面板。疏散平台下方屏体的中间隔板采用1.2mm厚热镀锌钢板。金属复合吸隔声板具体性能指标见表1。

吸声板内的吸声填料采用通孔泡沫铝，满足防火等级A级，厚度不小于8mm，抗折强度≥5Mpa，组装时泡沫铝板应为整体不应采用多块拼接，泡沫铝孔隙率≥80%，蜂窝孔径为 3mm～6mm，穿孔率 0.5%～1.5%，穿孔直径 1mm～2.5mm。

金属吸隔声板的颜色与既有四号线声屏障颜色相同。

（2）橡胶制品

屏体之间、屏体与钢结构之间设置橡胶条（垫）进行缓冲隔振。橡胶条（垫）等所有橡胶制品均采用三元乙丙有筋橡胶，橡胶制品需直接固定在屏体上。橡胶必须抗老化，使用期内保证位置稳定、功能完好。防火等级满足《建筑材料及制品燃烧性能分级》（GB 8624-2012）中规定的B1级及以上要求。橡胶制品具体性能指标见表2。

（3）钢材

声屏障立柱采用H 型钢，H 型钢材质为Q235C，底座采用16mmQ235C钢。立柱通过U型底座立于挡板上，以M22对穿10.9级不锈钢防松动高强螺栓固定。

钢立柱翼缘与底板采用全焊透坡口对接焊缝连接，柱腹板及加劲肋与底板间采用双面角焊缝连接，焊缝高度大于8mm，且必须焊透，不得烧穿及有裂纹等缺陷，焊接质量等级为二级。

钢材质量标准应符合现行国家标准《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）的规定、《低合金高强度结构钢》（GB/T1591-2008）的规定，热轧H型钢满足《热轧H型钢和剖分T型钢》（GB/T11263-2010）要求。焊条：Q235钢采用E43XX型；Q355钢采用E50XX型。所有螺栓均采用不锈钢螺栓。

钢材颜色与既有四号线声屏障颜色相同。

六、钢结构材料及制作、安装要求

1、材料要求

（1）Q355、Q235C钢材质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）的规定、《低合金高强度结构钢》（GB/T1591-2018）的规定 。

（2）本工程所采用的钢材除满足国家材料规范要求外，尚应满足下列要求：

钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于0.85，钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率应大于20%，钢材应有良好的可焊性和合格的冲击韧性。

（3）焊接方式及材料选用

手工焊时，若主体金属为Q355钢时，采用E50XX型焊条，其性能应符合《低合金焊条》（GB/T 5118-2012）的规定；若主体金属为Q235钢采用E43XX型焊条,其性能应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》（GB/T 5117-2012）的规定；当Q235钢与Q355钢焊接时，采用E43XX型焊条，其性能应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》（GB/T 5117-2012）的规定；

气体保护焊用焊丝应满足《气体保护焊用碳钢、低合金钢焊丝》（GB/T8110-2008）、《碳钢药芯焊丝》（GB/T 10045-2001）、《低合金钢药芯焊丝》（GB/T17493-2008）的规定；埋弧焊用焊丝、焊剂应满足《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》（GB/T 5293-2018）、《埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》（GB/T 12470-2018）的规定；若主体金属为Q235钢时，焊丝和焊剂采用 H08A+F4AX或H08MnA+F4AX或符合要求的其它型号的匹配焊剂，若主体金属为Q355钢时，焊丝和焊剂采用H08MnA+F55A4或符合要求的其它型号的匹配焊剂。

（4）杆件要求

热轧H型钢符合《热轧H型钢和剖分T型钢》GB/T11263-2010，标准焊接H型钢符合《焊接H型钢》YB3301-2005，非标焊接H型钢需符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2001，其中T形接头的角焊缝质量等级为三级，工字钢、槽钢、角钢需符合《热轧型钢》GB/T 706-2008 。热轧型钢、热轧钢板均以热轧状态交货。设计中选用的各种建筑材料及其规格必须有出厂合格证明，并应符合国家及主管部门颁发的产品标准，主体结构所用的建材均应经试验合格和质检部门抽检合格后方能使用。当材料需要代换时必须经过设计同意，并提供材料的材性合格报告、检验报告。

（5）紧固件

高强螺栓性能等级为10.9级，材料采用不锈钢，扭剪摩擦型及配套的螺母、垫圈等，应符合国家《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》（GB/T 3632-2008 ）的规定。

高强螺栓设计预拉力/紧固轴力值按《钢结构设计规范》（GB50017-2003）的规定采用，并应符合《钢结构高强度螺栓连接技术规程》（JGJ82-2011）的规定；普通螺栓性能等级为4.8级，螺栓、螺母和垫圈应符合《六角头螺栓C级》（GB/T 5780-2000）、《六角螺母C级》（GB/T 41-2000）、《平垫圈C级》（GB/T 95-2002）的规定。

2、钢结构表面防腐涂装设计

（1）本工程钢结构腐蚀种类为大气防腐C3，防腐设计使用年限为25年。涂装工艺严格按照产品说明书执行。防腐蚀维护管理应符合现行规范相关规定。

（2）钢结构除锈等级为Sa3,粗糙度应达到60～100μm。钢结构需进行热浸镀锌，镀膜厚度≥100μm，镀覆量不得小于600g/m^2。构件采用底漆热侵热浸镀锌完成之后，喷涂环氧树脂封闭漆30μm,再喷涂环氧云铁中间漆两遍，干漆厚度不小于50微米；氟碳面漆两遍，干漆膜厚度各30微米。钢结构使用过程中，应根据材料特性（如涂装材料使用年限，结构使用环境条件等），定期对结构进行必要维护（如对钢结构重新进行涂装，更换损坏件等），以确保使用过程中的结构安全。

（3）钢立柱安装固定完成后，在施工过程中因焊接原因破坏的镀锌部位进行防腐处理。

（4）钢结构现场补涂装做法：对于金属覆盖层防腐底层的现场补涂，采用小型可回收式喷砂机除锈，除锈等级为St3，采用原室外配套方案进行热喷补涂。

（5）构件表面在涂装前应彻底清除铁锈、焊渣、油污、毛刺等杂物，钢梁表面压型钢板未能覆盖的部位及预留栓钉焊接范围内不能涂覆底漆。出厂前，构件表面安装连接的接触面和工地焊缝二侧50mm范围内以及劲性柱内的钢柱均不涂底漆。构件安装完成后，对有防腐要求的构件，应将未涂部分和运输、安装过程中损坏的部分补涂。

（6）涂装与热浸锌层间附着力应大于6Mpa。

工程名称	四号线庆盛-黄阁汽车城区间加装声屏障项目（2022年）				广州地铁设计研究院股份有限公司			
设计	周鹏	周鹏	审定	罗辉	罗辉	图名	施工设计说明（一）	项目编号	SJ-2021-153
校核	郑聪	郑聪	项目负责人	郑聪	郑聪			阶段	施工图设计
专业负责人	郑聪	郑聪	审核	王静伟	王静伟	图号/电子文档：004QS-S-SPZ-00-002		日期	2022年4月

工点设计单位：建筑 结构 给排水 配电

环控

建筑 结构 区间 轨道

FAS BAS MCS AFC

线路 限界 行车 供电系统

通信 信号 防灾 站台门

防水 给排水 通风空调 门禁

主控系统 扶梯电梯 集中供冷 防淹门

系统设计单位