

东莞市轨道交通 1 号线一期工程  
自动扶梯系统用户需求书  
(版本 V3.0.0)

# 目 录

第一节 技术要求.....	4
一、概 况 .....	4
1 工程概况.....	4
2 适用范围.....	4
3 规范和标准.....	4
4 定义及缩写.....	6
二、技术要求.....	10
1 工作条件及场所.....	10
2 主要技术参数.....	11
3 设备整体技术要求及性能.....	13
4 主要部件（组件）技术要求.....	33
5 工程接口管理.....	82
6 技术文件及技术图纸.....	86
7 附录 A：测试表 .....	90
第二节 设备清单.....	96
一、概 述 .....	96
二、设备清单.....	98
三、随机附件.....	109
1 随机附件的一般要求.....	109
2 随机附件的数量及供货要求.....	109
四、专用工具清单.....	110
1 专用仪器仪表及工具的数量及供货要求.....	110
2 供货厂商应提供投标产品的随机附件清单及单价。 .....	111
3 供货厂商应提供随机专用工具清单及单价。 .....	111
第三节 工程项目管理.....	112

一、工程进度计划.....	112
1 总工期.....	112
2 时间表.....	112
二、责任范围.....	113
1 卖方的责任范围.....	113
2 买方的责任范围.....	115
三、设备项目管理.....	115
1 组织管理机构.....	115
2 项目计划.....	117
3 合同执行阶段.....	118
4 计划管理.....	120
5 责    任.....	122
6 设备集成服务及监理工程师.....	124
7 工厂监造.....	125
四、试验、检验、安装调试和验收.....	126
1 基本要求.....	126
2 检查及试验.....	126
3 开箱验收.....	134
4 安装调试.....	134
5 验    收.....	139
五、设计联络.....	142
1 设计联络.....	142
2 配合设计.....	144
六、设备投产及交付.....	145
1 合同设备投产.....	145
2 合同设备的生产.....	145
3 交    付.....	145

七、质量保证.....	146
1 质量体系.....	146
2 设计控制.....	146
3 文件控制.....	147
4 采 购.....	147
5 生产过程控制.....	147
6 出厂试验.....	147
7 现场控制.....	147
8 改正措施.....	147
9 装卸、储存、包装及发运.....	148
10 质量记录.....	150
11 质量保证期.....	151
八、培 训.....	152
第四节 BIM 管理.....	153
一、BIM 应用目标.....	153
二、本期建设重点.....	153
三、BIM 技术应用组织模式.....	153
1 轨道一号线公司.....	153
2 设备集成服务商.....	154
3 甲供设备供货商.....	154
四、BIM 技术应用范围.....	155
五、BIM 技术应用预期效果.....	155

# 第一节 技术要求

## 一、概 况

### 1 工程概况

东莞市轨道交通 1 号线一期工程线路全长 57.46km，共设车站 25 座，其中高架站 3 座，地下站 22 座。本工程设置换乘站 13 座，分别为：望洪站与穗莞深城际线及佛莞惠城际线换乘、滨江体育馆站与规划 8 号线换乘、莞太路站与规划 7 号线换乘、中心广场站与规划 6 号线换乘、在鸿福路站与 2 号线换乘、在新源路站与规划 12 号线换乘、在东城南站与莞惠城际线、规划 8 号线换乘、广东医科大学站和松山湖站与 3 号线换乘、大朗西站与规划 5 号线换乘、富民南路站与 1 号线支线换乘、黄江北站与规划 4 号线换乘、黄江中心站与规划 15 号线换乘。

### 2 适用范围

2.1 本用户需求书的使用范围仅限于东莞市轨道交通 1 号线一期工程自动扶梯系统的运行条件。本项目的招标范围为全线自动扶梯设备的供货、安装、运输、装卸、调试、验收、联调、试运行、质保服务、服务（设计、设计联络、设计审查、样机验收、出厂验收、竣工验收、培训等）等全过程。

2.2 本用户需求书提出的是最低限度的要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应保证提供符合或优于本用户需求书和有关标准的优质产品。

2.3 如果投标人没有以书面形式对本用户需求书和条文提出异议，那么可以认为投标人提供的产品完全满足用户需求书的要求。

2.4 产品应满足本用户需求书及国家和地方规定的标准和规范进行设计和制造。若在设计和制造中应用的某项标准或规范在本用户需求书中没有规定，则投标人应详细说明其所采用的标准和规范，并提供该标准或规范的完整中文原件给招标人。只有当其采用的标准和规范是国际公认的，且等于或优于本用户需求书的要求时，此标准或规范才能为招标人所接受，同时必须满足最新版本标准或规范的要求。

### 3 规范和标准

3.1 主要采用的规范及标准如下：

1) 《城市轨道交通技术规范》（GB 50490）

- 2) 《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104）
- 3) 《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》（GB 16899）
- 4) 《地铁设计规范》（GB 50157）
- 5) 《地下铁道工程施工质量验收标准》（GB/T 50299）
- 6) 《电梯监督检验和定期检验规则—自动扶梯与自动人行道》（TSG T7005）  
（含第 1、2 号修改单）
- 7) 《电梯、自动扶梯和自动人行道运行服务规范》（GB/T 34146）
- 8) 《电梯、自动扶梯和自动人行道物联网的技术规范》（GB/T 24476）
- 9) 《电梯、自动扶梯和自动人行道乘用图形标志及其使用导则》（GB/T 31200）
- 10) 《公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识》（GB 20286）
- 11) 《特种设备安全监察条例》国务院令 第 549 号（2009 年）
- 12) 《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》（GB/T 13912）
- 13) 《低压开关设备和控制设备》（GB 14048）
- 14) 《电力工程电缆设计规范》（GB 50217）
- 15) 《机电产品包装通用技术条件》（GB/T 13384）
- 16) 《运输包装收发货标志》（GB 6388）
- 17) 《包装储运图示标志》（GB/T 191）
- 18) 《中华人民共和国特种设备安全法》（2014 年 1 月 1 日实施）
- 19) 《关于进一步加强 电梯安全工作的意见》（国质检特 [2013] 14 号）
- 20) 关于实施新《电梯使用标志》有关问题的通知（检特函〔2013〕8 号）
- 21) 电磁兼容性相关标准
  - 《电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射》（GB 17799.4）
  - 《电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验》（GB/T 17799.2）
  - 《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》（GB/T 17626.2）
  - 《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》（GB/T 17626.3）
  - 《电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》（GB/T 17626.4）
  - 《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验》（GB/T 17626.5）
  - 《电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度》（GB/T

17626.6)

《电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验》(GB/T 17626.8)

《电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断与电压变化的抗扰度试验》(GB/T 17626.11)

《信息技术设备的无线电骚扰限制和测量方法》(GB 9254)  
(含第1号修改单)

《轨道交通 电磁兼容 第3-2部分:机车车辆 设备》(GB/T 24338.4)

《电磁兼容 电梯、自动扶梯及自动人行道的产品系列标准发射》(GB/T 24807)

《电磁兼容 电梯、自动扶梯及自动人行道的产品系列标准抗扰度》(GB/T 24808)

说明:

除合同中特别指定的标准外,其他专用规范中的要求须根据上述标准。

在上述规范和标准中,如国内标准与国际标准有矛盾,一般情况下应以国内标准为准,其中未作明确规定的,由投标人详细说明原因,经招标人和设计院同意后,可允许按相关的国内外标准和工厂制造标准执行。

所有规范和标准均采用合同生效日期起的最新版本。

3.2 如投标人对招标设备及其附件的设计以及用于它的制作材料另行推荐时,应在投标文件中注明,并解释论述。投标人所推荐的设备或材料性能应不低于招标文件的要求,否则将不被招标人接受。

3.3 投标人应提供投标设备所采用的设计,制造、试验、验收、安全等相关标准目录作为投标附件,同时在合同签订后提供相应标准或规范。

#### 4 定义及缩写

除非另有说明或上下文另有要求,在本《用户需求书》中的技术要求和附件文件中的定义和缩写部分应具有相同含义。

##### 4.1 定义

以下定义适用于本《用户需求书》:

自动扶梯 -- 带有循环运行梯级,用于向上或向下倾斜输送乘客的固定电力驱动设备。

倾斜角 -- 梯级、踏板运行方向于水平面构成的最大角度。

名义速度 -- 梯级、踏板在空载情况下的运行速度，也是由制造厂商所设计确定并实际运行的速度。

维修速度 -- 梯级、踏板在维修状态下的运行速度。

自动扶梯工作点 -- 即在扶梯着地时自动扶梯梯级接驳水平的装饰地面的那个点。

扶手带 -- 位于扶手装置的顶面，与梯级踏板同步运行，供乘客扶握的带状部件。

梯级 -- 在自动扶梯桁架上循环运行，供乘客站立的部件。

桁架 -- 架设在建筑结构上，供支撑梯级、踏板以及运行机构等部件的金属结构件。

合约载荷 -- 外露每级梯级承重 120kg。

综合管线图--指用以显示所有经协调的常规设备、机电系统设备两者之管线和电缆路径，电缆沟，桥架，托架等布置与建筑之间在现场施工时的位置关系的图纸。

大型设备运输路线图--指用以显示大型机电设备在施工时及日后更换设备所需的运输路径、宽、高与结构负载的有关图纸。

装配图--指清楚显示下列数据的有关图纸：

各配件的种类、规格、型号、尺寸和制造的详细数据；

各配件之间的装配关系及接口数据；

各配件的布置；

各物料的生产方法、种类、规格、尺寸和表面涂饰。

安装图--有关图纸用于清楚显示经协调后各子系统管线的尺寸、安装位置和高度、它们与经批准后设备的接口安排和相互关系及管线和设备的安装详细资料。

机电设备孔洞图--指用以应显示墙和楼板孔洞布置和数量以及其它承包商对房屋建筑装修工程的要求，如须嵌入本投标人工程的孔洞开口、勒脚、边饰、以及浇注项目等。

专业接口关系表--以列表形式辅以简单接口图用以显示各相关的系统、专

业、政府部门、顾问、投标人等之间的工作范围、责任及经协调的接口安排。该表亦同时列出所有不能与有关单位达成协议的接口，以便招标人做出决定。

系统安全管理--用以确保施工图设计阶段的系统安全、可用性、可靠性的管理。

隐患分析--指针对系统潜在风险所做的分析。

P3--指 Primavera System Inc. 生产的 Primavera Project Planner Version 5 for Windows (中文版) 或以上工程计划管理软件。

单系统测试 (System Tests) --

指个别系统的独立测试，以证明系统和设备安装在现场后均符合合同的有关要求。

接口测试 (Interface Tests) --

指与其它专业按照接口规范完成所需的接口测试。以证明该系统和设备与其它专业的系统和设备是完全兼容的。此测试应被视为竣工试验的组成部分。

系统总联调 (System Integrated Tests) --

指在所有专业的基础上，投标人进行一系列的功能及操作测试，以证明本身的系统和设备与其它专业的系统和设备是完全兼容的。此总联调应被视为竣工试验的组成部分。

试运行 (Test Running) --

指在试运营前的一段时期，各投标人与招标人共同测试各系统及设备。在这时期，还有各类跨系统跨专业的测试需投标人提供人员参与。试运行将作为系统总联调的一部分。此试运行应被视为竣工试验的组成部分。

试运营 (Trial Operations) --

指紧接通车时间后不超过两年的时间，招标人将正式运营线路，接载乘客并收取车费。

## 4.2 缩 写

以下缩写应用于本用户需求书：

ABWF -- 建筑装饰

AC -- 交流电

AIS -- 自动化集成系统

BS --英国国家标准  
BAS--环境与机电设备监控系统  
CSD --综合管线图  
CPM --关键路径网络  
DC --直流电  
DRD - 大型设备运输线路图  
EMR --自动扶梯机械室  
EWP --自动扶梯工作点  
EMC --电磁兼容性  
EMI --电磁干扰  
E&M --机电工程  
ECS --环境控制系统  
EN --欧州标准  
FAS --火灾自动报警系统  
FRP --防火时限  
GB --中华人民共和国国家标准  
HBC --高分断能力（保险丝）  
IBP --控制室紧急控制盘  
IEC --国际电工委员会标准  
IRS --接口规范  
ISO --国际标准化组织  
LFIP --状态/故障指示板  
LV --低压供电  
MCCB --模铸型断路器  
MIT --驱动装置在桁架内的扶梯  
MTBF --平均无故障时间  
MTTR --平均修复时间  
PS --用户需求书  
PVC --聚氯乙烯塑料

PD --水平基准

r. m. s --均方根值

RCP --吊顶设备布置图

RH --相对湿度

RAM --可靠性、可用性和可维护性

SCR --控制室

SCADA --监控和数据采集系统

SI --国际标准单位

SEM --机电设备孔洞图

## 二、技术要求

### 1 工作条件及场所

#### 1.1 工作场所

东莞市位于广东省中南部的沿海地区，属亚热带气候，全年温湿度较高。自动扶梯一般设置在车站（站厅～站台）及出入口（站厅～地面，有顶棚）。

#### 1.2 运行能力

1.2.1 全年每天 20 个小时连续运行。

1.2.2 在任何 3 小时间隔内，持续重载时间至少为 1 小时，其载荷达到 100% 制动载荷（120kg/梯级），其余 2 小时的载荷至少为制动荷载（120kg/梯级）的 60%。

#### 1.3 工作条件

##### 1.3.1 自然环境条件

环境特点：潮湿多雨地区，有酸雨

环境湿度：在 25℃ 时相对湿度小于 95%（室内）；100%（室外）

环境温度：0℃ ~40℃（阳光直晒下 65℃）

周围无爆炸物存在。

##### 1.3.2 工作环境条件

室外梯：本项目地下站出入口和高架站扶梯均为室外梯，应能直接承受日晒雨淋和风沙侵袭，能适应东莞地区自然环境条件全天候工作。

室内梯：地下站站厅至站台配置的扶梯，均在室内有空调的环境中工作。

所有扶梯在安装前需做好存储，所有零部件在安装之前可长期仓储在环境温度不高于 45℃、相对湿度不高于 99%的环境中，且安装之后应不影响设备的正常安装。

### 1.3.3 运输条件

投标人负责扶梯到安装现场的全部运输，包括运输过程中的中转、存放。

本期工程自动扶梯原则上全部由地面运输、吊装。投标人应根据各扶梯安装位置，对本工程扶梯运输、安装方式（包括扶梯分段方案）做出详细的运输方案和说明。

扶梯详细运输路径见各工点运输路径图。

### 1.3.4 安装条件

投标人提供每部扶梯基础开洞和支撑以及吊钩的技术资料。

#### 中间支撑数量

提升高度小于等于 5.5m	不设中间支承
提升高度大于 5.5m 而小于等于 12m	设一个中间支承
提升高度大于 12m 而小于等于 15m	设二个中间支承
提升高度大于 15m	设三个中间支承

### 1.3.5 配电条件

1) 本期工程自动扶梯供电电源分为两类，设置在车站内的从站台层至站厅层的自动扶梯紧急情况下作为疏散乘客用，供电电源为一级负荷，将提供两路 AC380V、50Hz 3 相 4 线低压电源切换箱；出入口自动扶梯供电电源为二级负荷，将提供一路 AC380V、50Hz 3 相 4 线的低压电源负荷开关器。

2) 站台层自动扶梯电源切换箱（由安装装修承包商提供）设置在扶梯下部三角设备房内。出入口自动扶梯供电的配电箱（由安装装修承包商提供）设置在扶梯下工作点附近的侧墙上。

### 1.3.6 排水条件

在扶梯下底坑提供排水条件（由其它承包商提供）。

### 1.3.7 通风条件

扶梯机房散热由投标人负责。

## 2 主要技术参数

## 2.1 基本技术要求

2.1.1 自动扶梯的设计应符合 GB16899《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》的要求，同时还应符合本用户需求书的全部技术要求。当二者的提法有差异时，本用户需求书的技术要求是首先应该满足的。

2.1.2 本线自动扶梯应采用公共交通重载型扶梯，具有高安全性和可靠性，适应当地环境条件和轨道交通载荷条件下长期工作的条件。

2.1.3 投标人提供的自动扶梯须技术成熟可靠，有国内城市轨道交通工程成功使用的经验。必须是符合国家标准和规范的合格产品，自动扶梯应是原厂产品，使用本品牌注册商标(不允许提供贴牌产品)。

2.1.4 在正常使用和维护情况下，投标人应保证自动扶梯的部件满足寿命期要求，使用寿命不小于 40 年，整机 20 年内无大修。

2.1.5 允许手拉行李箱和小型手拉行李车随人上扶梯。

2.1.6 自动扶梯应采用不锈钢扶栏。

2.1.7 自动扶梯桁架及金属结构部件须整体热镀锌处理，镀锌厚度室外梯及室内梯均不小于 100  $\mu\text{m}$ ，具有 40 年以上防锈寿命。

2.1.8 梯级链轮应采用滚轮外置结构。

2.1.9 室外型自动扶梯上、下地板应装设专用锁，能可靠防止非工作人员非法进入上、下机房。当地板被盗时，控制室应发出报警声响，显示被盗的扶梯编号。

2.1.10 室外型自动扶梯应有防水措施，并加设油水分离器。

2.1.11 自动扶梯建议明确单个梯级重量（不含梯级滚轮、梯级轴等附件）不小于 15kg。

2.1.12 自动扶梯应预留数据通信接口。

## 2.2 基本参数

名义速度：0.65m/s，同时应具有 0.5m/s 的可调速度。

节能速度：0.13m/s。当自动扶梯上无乘客时，自动转入节能速度。

维修速度：同节能速度。

倾角：30°、27.3° 两种。

水平梯级数量：上端部四块（水平长度不小于 1.6m），下端部四块（水

平长度不小于 1.6m)；

梯级名义宽度 1000mm；

上、下导轨转弯半径

提升高度	小于等于 10m	大于 10m
上导轨转弯半径	$\geq 2600\text{mm}$	$\geq 3600\text{mm}$
下导轨转弯半径	$\geq 2000\text{mm}$	$\geq 2000\text{mm}$

### 3 设备整体技术要求及性能

#### 3.1 扶梯基本性能要求

3.1.1 扶梯须能在规定的工作环境下安全、平稳地在任一方向持续运行。

3.1.2 扶梯的设计须保证从工程竣工验收之日起 20 年内不需要进行大修。大修是指需要对桁架、导轨、主驱动轴、梯级链、驱动主机、电机及布线进行调整或更换。不包括对由于受到正常磨损和损坏的零部件进行定期调整或更换。

3.1.3 设计标准须基于每年对扶梯进行一次详细检查和全面保养、每半年对设备进行一次全面检查的要求，而且，根据需要定期进行的日常清洁和保养工作须在待机的期间（夜间）进行。

3.1.4 扶梯的设计须考虑防火，易于清除内部集聚灰尘和垃圾物，便于进行日常清洁和常规保养。

3.1.5 驱动装置和主要控制设备都必须安装在上端部桁架内的机房里。投标人应根据设备产生的热量提供通风装置，以保证机房工作环境温度不高于 40℃。

3.1.6 扶梯的设计应考虑在电源故障或操作停机按钮或安全/保护装置激活情况下能当作固定楼梯使用，而且不需要任何人工特别防护措施。当扶梯停机时，人流在梯级上跑动时不会发生任何滑动、颠簸、移动或震动。

3.1.7 为了使控制人员能通过其他承包商提供的弱电系统终端监视扶梯的工作状态，自动扶梯应向弱电系统提供运行状态、故障和报警信号。

3.1.8 自动扶梯设计、结构、安装和维修应符合现行相关法律、规章制度和规范规定。有关规章制度和规范详细列在《用户需求书》第一章第 3 节中。

#### 3.1.9 节能要求

1) 节能由变频器实现。扶梯上无乘客时，自动扶梯运行 30 秒后（30 秒到 3 分钟可调），扶梯能自动转入节能速度慢速运行。这种速度应可通过设在扶梯两端的转换开关（两位钥匙开关）方便地切除或联上。节能速度分为节能慢速运行和停梯两种模式。两种功能均应具备，可根据每座车站实际客流情况选择和调整，该模式转换开关安装在控制柜。节能慢速运行模式为当自动扶梯上无乘客时，自动转入 0.13m/s 速度，一直保持节能速度运行直至感应到有乘客乘搭时，加速至名义速度。停梯模式为当自动扶梯上无乘客乘搭时，待节能速度运行一定时间（时间可调）后，如继续无乘客乘搭，速度将为 0m/s，直至感应到有乘客乘搭时，加速至名义速度。可根据运营要求进行调整，最终方案待设计联络阶段确定。

2) 判断有无乘客的传感器应采用雷达装置等非接触式感应装置，雷达采用内嵌外包板形式，设置在扶梯上、下水平端，其作用范围须可调，一般应在离梳齿板 1.5m 左右时起作用。传感器的动作应灵敏且不能有盲区。若扶梯处于慢速节能模式或停梯状态运行时，当有乘客逆向进入扶梯时，扶梯应发出声音报警，扶梯亦应按原设置运行方向运行加速至名义速度。也可采用其他感应方式，但不可以造成系统的频繁性误动作。

3) 采用全变频，转换开关的工作寿命不应低于变频器的工作寿命。且应保证两种速度转换性能良好，能使用钥匙开关将节能速度断开，使扶梯以名义速度运行，变频器也可以通过控制柜内的控制开关切除，使扶梯在工频状态下运行。

4) 应确保两种速度之间的转换对乘客是安全的。速度转换过程的加速度和加速时间由投标人提交招标人审批，整个速度转换过程应平稳。

5) 投标人应提供节能运行的设计原理图主电路图及相关说明、以及变频器的类型、型号、主参数及功率选用，供招标人审批。

3.1.10 扶梯上下梯头处应设有语音播报装置，语音播报装置应满足以下要求：

1) 三种情况下进行语音播报：

①扶梯以节能速度或名义速度正常运行时不间断播报。

②扶梯在接收到环境与设备监控系统（BAS）发出的控制指令（如远程启动、远程停止等），在执行指令前播报安全提醒信息。

③在紧急情况下，扶梯停止运行，作为固定楼梯进行乘客疏散时，按环境与

设备监控系统（BAS）向扶梯发出语音指令，播报预录在扶梯控制系统中的语音信息。

2) 语音播报装置的开关及音量调节旋钮设置在扶梯上下梯头处，与就地控制按钮一同布置，投标人保证操作方便，其最大音量不小于 90dB。

3) 扶梯控制系统能存储不小于 10 条语音信息，其存储器容量不小于 1G。

4) 语音播报内容及具体实现方式待设计联络阶段讨论确定。

### 3.2 扶梯主要参数

#### 3.2.1 合同载荷

1) 每级外露的梯级均匀承重为 120kg。

2) 为设计扶梯的桁架和/或支撑结构，扶梯静态载荷须基于扶梯的自重加上在两端支撑间扶梯全部承重运送区  $5000\text{N}/\text{m}^2$  乘客重量计算。

#### 3.2.2 安全系数

扶梯设计中考虑的安全系数按本用户需求书，计算条件应满足 GB16899 规定。

#### 3.2.3 可逆转性

每部扶梯都可手动操作变换运转方向。逆转后，不须进行其它任何调整，扶梯就能反向平稳运转。

#### 3.2.4 互换性

同类型扶梯中任何相同部件、组件、配件都应可互相更换。

#### 3.2.5 防水保护

扶梯设计须考虑到扶梯的安装场合，应采取措施避免因进水对设备造成的损坏。

#### 3.2.6 梯级尺寸

扶梯梯级宽度为 1000mm，深度为 400mm。梯级高度不得超过 210mm。

#### 3.2.7 梯级链滚轮和梯级滚轮（主轮和副轮）

梯级链滚轮直径不小于 100mm、梯级滚轮直径不小于 75mm，轮圈厚度不得小于 20mm。

#### 3.2.8 梯级链销轴压力

在满载情况下，梯级链安全系数  $\geq 8$ ，最大销轴压力须不超过  $23\text{N}/\text{mm}^2$ ，须提

供每种梯级链的最大拉力强度测试试验报告和磨损寿命测试报告。销轴比压可参照下列公式计算：

1) 梯级链条的工作拉力  $F_1, F_2$

$$F_1 = 1/2 (P_1 \times A + 2H \times W/L) \sin \alpha + T/2$$

$$F_2 = 1/2 (P_2 \times A + 2H \times W/L) \sin \alpha + T/2$$

其中：

$F_1$ —每根梯级链计算拉力 (F (N))，用于安全系数计算；

$F_2$ —每根梯级链计算拉力 (F (N))，用于销轴比压计算；

$P_1$ —计算荷载 (N/m<sup>2</sup>)， $P_1$  为 5000 N/m<sup>2</sup>，用于安全系数计算；

$P_2$ —计算荷载 (N/m<sup>2</sup>)， $P_2$  为 4000 N/m<sup>2</sup>，用于销轴比压计算；

$A$ —自动扶梯倾斜面在水平面上的投影面积 (m<sup>2</sup>)；

$H$ —提升高度 (m)；

$W$ —每个梯级自重 (带梯级链) (N)；

$L$ —梯级节距 (mm)；

$\alpha$ —扶梯倾角；

$T$ —梯级链的张紧拉力 (N)；

2) 梯级链条的安全系数  $K$

$$K = F_b / F_1 = M \times \sigma_b / F_1;$$

其中：

$F_b$ —梯级链的破断强度 (N)；

$M$ —链板最小截面面积 (mm<sup>2</sup>)；

$\sigma_b$ —链板材料强度 (N/mm<sup>2</sup>)；

3) 梯级链条销轴的工作比压  $P_v$

$$P_v = P_b / (\Phi \times B) = (F_2 + F_{m_1} + F_{m_2}) / (\Phi \times B)$$

其中：

$P_b$ —销轴承受的压力 (N)；

$\Phi$ —销轴直径 (mm)；

$B$ —轴套长度 (内外链板间距) (mm)；

$F_{m_1}$ —梯级在倾斜段受到的摩擦阻力 (N)；

$$F_{m1}=1/2 (P2 \times A + 2H \times W/L) \cos \alpha \times \mu$$

$F_{m2}$ —梯级在水平段所受到的摩擦阻力 (N) ;

$$F_{m2}=8 \times W \times \mu + 8 \times 120 \times 9.8 \times \mu$$

l—梯级链节距 (mm) ;

$\mu$ —滚轮与轨面的滚动摩擦系数, 取值不小于 0.05。

### 3.2.9 尺寸和间隙

- 1) 除非另有规定, 扶梯的尺寸和间隙须至少满足 GB16899 相关条款规定。
- 2) 扶手中心线之间的距离须不大于 1457mm 。
- 3) 包括扶手带在内的扶手转向端, 距梳齿板的齿根部的纵向水平距离不应小于 600mm 。
- 4) 在倾斜部分梯级棱边距扶手带顶面垂直高度须不低于 900mm, 但不超过 1100mm 。
- 5) 在扶梯上下端部, 扶手转向端到扶手带入口处之间的水平距离应不少于 300mm, 扶手带入口处高度不低于地板 100mm 且不大于 250mm。
- 6) 梯级与围裙板之间的间隙在任何一侧均不得超过 4mm 。在任何情况下, 梯级与围裙板之间两侧的间隙之和不得超过 6.5mm。
- 7) 在任何载荷情况下, 梯级踏面与梳齿的啮合深度须符合有关规范相关条款规定。

### 3.2.10 噪音和震动

- 1) 扶梯应运行安静, 无异常噪音。
- 2) 在空载情况下, 以名义速度运行的扶梯的噪音值在上下端部地板上方 1m 处测量不大于 65dB (A) 。
- 3) 水平和垂直振动加速度不大于  $0.5\text{m/s}^2$ 。

### 3.2.11 抗干扰性

- 1) 所有设备须能承受其它设备所产生的干扰。需考虑的主要干扰来源包括配电系统、无线电系统、通信系统、由高速处理器所推动的系统、后备供电设备如不间断电源、整流器。
- 2) 投标人须在设计中考虑所有的干扰途径, 至少须包括辐射、感应、传导及静电放电, 并须采取各种可行方法来清除干扰对系统的影响。

3) 设备须符合以下的抗干扰水平及测试要求:

特性	测试标准	接受准则
静电放电	IEC 61000-4-2	6,000V - 接触 8,000V - 空气放电
射频辐射抗扰性	IEC 61000-4-3	20V/m-由 80MHz 至 2.5GHz
电快速瞬态/猝发抗扰性	IEC 61000-4-4	2,000V
电涌	IEC 61000-4-5	1,000V - 差别模式、2,000V - 共同模式
射频传导抗扰性	IEC 61000-4-6	10V
电源频率磁场抗扰性	IEC 61000-4-8	30A/m- 连续场、300A/m - 3 秒时间
电压下跌、短暂中断及电压变化抗扰性	IEC 61000-4-11	10ms30%电压下跌、5s 超过 95%之短暂中断、 ±10%电压变化

4) 系统严禁产生电磁干扰影响轨道交通其它设备的运作。

5) 投标人须确保系统不会干扰乘客的设备如助听器及心脏起搏器。

### 3.2.12 速度允差

1) 实际运行速度和名义速度之间的允许最大偏差为±5%。

2) 扶手带的运行速度相对于梯级的速度允差 0~+2%。

### 3.3 电磁兼容性

#### 3.3.1 一般要求

1) 本章包含合同内所有机电系统和设备的电磁兼容详细要求, 包括所提供系统和设备与周边外界设备之间的电磁兼容。

2) 系统在所在的电磁环境中, 其运作在性能及功能上须达到规范所列明的可靠性要求, 并不能影响其周边外界设备。

3) 投标人须重视系统与系统之间及系统内部的电磁干扰, 其设计须包含防止此类干扰发生的措施。投标人并须进行测试来保证其提供的设备之间没有电磁干扰, 及与其它接口专业的设备之间亦不存在此等干扰。

4) 投标人须与各接口专业协调, 互相交换有关电磁兼容的资料及数据。

5) 在项目中的任何阶段如发现与投标人有关的电磁兼容问题，投标人必须负责修正问题。

6) 任何对系统及设备的更改不应减弱它们现有的电磁兼容性能。

### 3.3.2 电磁兼容性

1) 轨道交通安装的各种电气系统在相互连接安装后应互相兼容，所有设备和系统的设计不应因存在干扰而产生故障。

2) 投标人应保证所提供的所有设备对系统网络具有最小的无线频率干扰，并符合下列标准电磁兼容要求：

- ① GB/T17626.1 工业过程测量和控制装置的电磁兼容性总论；
- ② GB/T17626.2 工业过程测量和控制装置的电磁兼容性静电放电要求；
- ③ GB/T17626.3 工业过程测量和控制装置的电磁兼容性辐射电磁场要求；
- ④ GB/T17626.4 工业过程测量和控制装置的电磁兼容性电快速瞬变脉冲要求。

### 3) 谐波畸变

应遵照 GB17625.1 的规定

### 3.3.3 电磁兼容标准

由投标人提供的设备及系统须符合以下的国家及国际电磁兼容标准。当不同标准对同一参数有不同要求时，须取各标准中最严格的标准。

GB 8702	电磁辐射防护规定
EN 50121	铁路设施 -- 电磁兼容性
EN 50081-1	电磁兼容性一般发射性标准 -- 第一部分 居住、商业及轻工业
EN 50082-2	电磁兼容性一般抗扰性标准 -- 第二部分 工业环境
EN 55022	信息技术设备无线电干扰特性的范围及测量方法
EN 55024	信息技术设备 -- 抗扰特性 - 范围及测试方法
IEC 61000-4-1	测试及测量技术第一节：抗扰性测试概述
IEC 61000-4-2	测试及测量技术第二节：静电放电抗扰性测试
IEC 61000-4-3	测试及测量技术第三节：辐射、射频、电磁场抗扰性测试
IEC 61000-4-4	测试及测量技术第四节：电快速瞬态/猝发抗扰性测试
IEC 61000-4-5	测试及测量技术第五节：电涌抗扰性测试

IEC 61000-4-6	测试及测量技术第六节：由射频电场感应之传导干扰抗扰性
IEC 61000-4-8	测试及测量技术第八节：电源频率磁场抗扰性测试
IEC 61000-4-11	测试及测量技术第十一节：电压下跌、短暂中断及电压变化抗扰性测试
IEC 61000-6-2	电磁兼容性一般标准 -- 工业环境之抗扰性

### 3.4 材料及工艺要求

#### 3.4.1 总则

1) 本节规定了投标人所采用材料、工艺、设计以及任何涉及到的专用材料、或者工厂没有明示但在制造过程中使用材料的通用标准。

2) 所有采用的材料和附属材料，无论是在协作工厂或制造商工厂装配或现场使用，都要完全满足本节的规定。这些要求是最低的通用要求，并不能作为投标人设计合理的保证，所有在工程中采用的材料和附属材料都要适用于预期的目标和环境要求。

3) 提供重要零部件与其所采用材料及装备的性能、负荷、测试报告、合格证及其它必要的信息。对于不满足要求或不符合规范规定任何部件，投标人应更换这些部件，但招标人不承担任何所需费用。

4) 招标人可以检查、批准或否定本工程产品首件成品中首次使用的材料及附属材料的质量与工艺。如果被批准，这些材料及附属材料、生产/安装的质量与工艺将作为随后各项相关项目的最低使用标准。

#### 3.4.2 材料和装备

1) 所有在产品中采用的材料和装备应满足负荷规定，并且优质产品，无瑕疵，在实际使用环境条件下应具有寿命长，维修量少。

2) 所有采用的材料和装备应为当今已证明为成熟的设计产品。

3) 对于某些无具体要求部件，须满足以下通用要求：

① 钢结构件—须热浸锌；

② 无喷漆钢件—须经过适当的镀锌钢板或涂锌板钝化；

③ 螺钉、螺母、螺栓和垫片—须镀锌或铬，或涂锌粉。所有非铁螺钉须电镀锡或经过镀镍或铬处理。垫片尽可能经过磷铜或镍银处理；

④ 严禁采用木材；

⑤ 严禁采用石棉和石棉基材料；

⑥ 橡胶部件或塑料制品必须采用低烟无卤阻燃型材料，在燃烧时不产生毒气。

#### 3.4.3 工艺

1) 工艺和表面通用处理应为一等品质，并与最好的工厂产品一致。

2) 所有相同的机电装置和部件应能完全互换，提供的备件的制造材料应与原件一致并适用于所有相同的机电装置。需要机加工的配件，其加工精度的要求应在操作手册提供的图纸上明确表达。

3) 所有转动部件在静态和动态都应处于平衡状况，以便在任何载荷情况下，即使达到正常运行速度的最高限度时，也不会因失去平衡而造成明显震动。

4) 所有易受安装场合环境影响造成磨损和损坏的设备和装置应依照国际保护（IP）等级进行密封。

5) 所有设备和装置在运行时应无不正常震动，并具有许可的最低噪声值。

#### 3.4.4 气候特性

1) 所有装置应适应东莞的大气、房屋内的气候条件。应满足在技术要求中给出的当地地上和地下气候条件。

2) 对于电气部件的适用气候特征，需要特别指出以下几点：

① 电气系统的所有部件应置于满足保护等级要求的电器箱或密封罩内；

② 操作线圈应为真空绝缘防水浸漆或环氧树脂封装；

③ 绕线电阻应固定在陶瓷座上，并嵌在防水防潮材料中；

④ 变流和变压器线圈应为防潮湿、霉菌的环氧树脂封装。

#### 3.4.5 焊接结构和电焊

1) 重要结构部件的焊接应进行规范规定的无损检测。

2) 所有的焊接应在融化金属不接触大气的条件下进行，如可能，应采用自动控制。最好采用电弧焊接。

3) 需要热浸锌处理的焊接头应浸涂完全，以免锈蚀。

#### 3.4.6 表面处理

1) 铁、钢制品热浸镀层

① 除非有其他规定，应采用热浸镀层工艺，镀锌层应光洁平整、无缺陷、

厚度均匀。镀锌粉、磷酸盐防锈处理或其它替代工艺在没得到招标人许可时不得采用；

② 需要镀锌层的部件在镀锌前应用砂布或喷丸处理方式彻底清洁表面。如果采用酸洗清洁，酸洗后的部件须彻底冲洗、漂洗两次去掉残留的酸性物质，并在镀层前干燥；

③ 所有钻孔、冲孔、开口和弯曲的部件须在镀锌前完成并去除毛刺；

④ 镀锌工件和镀锌材料本身的准备对材料性能应没有反作用；

⑤ 经常接触油的表面不许镀锌；

⑥ 投标人应尽力保护体积大的镀锌部件在运输和安装过程中不受损坏。万一损坏发生，受损区域应彻底清洁去掉锈蚀和松散物质，然后再喷涂两层招标人许可的富锌漆；

#### 2) 喷漆处理程序

① 除非有其它规定，投标人应对裸露金属制品进行喷漆处理，包括支撑杆、支架、电缆托架、转接架、照明附件、管道、槽、面管、其它附属装置和设备。

#### ② 采用方法

a. 喷漆处理应为热浸锌钢板或压延铝表面或其它规范已规定涂层的附加处理；

b. 如可能，采用喷漆处理应在运至现场安装前在制造厂车间进行。

### 3.4.7 铭牌和标签

#### 1) 铭牌

① 投标人对每一件重要的装置都应附有一个金属名字和定额牌；

② 每一个铭牌上都应标出设备名称和制造商名字、地址、产品序列号、完整的额定数据和制造日期。

#### 2) 标签

① 所有的仪器、计量、设备、保险、连接、阀、过滤器、电机、控制箱、控制盘和主要仪表都应有分类标签；

② 正常情况下使用的标签应为许可的材料制成，满足所处环境需要并能抗机械振动。除非有其它规定，字体高应不低于 6mm；

③ 标签的设计应清晰，并根据实际需要写上主要设备编号和简明的中英文

说明：

④ 标签应为雕刻型，标记持久；

⑤ 白底红字的电气警告标志应有图形符号和文字。

3) 铭牌和标签都应用自攻螺钉固定在设备上，其它固定方法应得到批准。

#### 3.4.8 润滑要求

1) 投标人应提交一份列有所有需要润滑的装置所需油和油脂的用量、可选的制造商和等级的详细表格。投标人需购买和提供足够的油和油脂用于所有润滑系统的涂抹和首次加注，购买量应超出定额量的 10%。

2) 投标人须提供所有润滑系统注、排油用必要的输送泵、计量装置、漏斗和软管。润滑油的处理应符合环境保护部门的规定。

3) 除非有其它规定，每处油脂润滑点应单独设置润滑管和注油嘴。对每种油脂，应配相应的注油嘴，以免不兼容的润滑油脂相混合。

4) 润滑点应设置在完全可接近的位置，必要时可将管路延伸至安全的入口处。使用的润滑类型说明应附在润滑点附近并清晰可见。油位指示器应易于查看。

5) 所有的装置和机构在设备运行前都应首次加注润滑油，不论是在工厂完成的或是在现场完成的，投标人都要保证加注。

#### 3.4.9 电气装置和设备性能要求

##### 1) 通用要求

① 自动扶梯配置的所有电气装置应满足本节要求，应有良好的使用性能。即使这样，投标人也须保证设备上的所有电气装置和设备适合它们的预定用途和环境；

② 若在本《用户需求书》中有高于本项要求的要遵从于高的要求。

##### 2) 极性

当面向仪器正面时，所有仪器的电极应按下列设置：

① 对于双极仪器，相极颜色标识及排列次序必须满足国标要求；

② 对于三极或四极仪器，相极以次红、黄、蓝和中性极，排列为从上到下或从左到右；

③ 所有开关柜、配电盘、仪器和附件间的连接电缆在整个系统中应能保持正确的接线次序或相线颜色。

### 3) 电气装置外壳

- ① 所有电气装置箱或外壳应符合本款要求；
- ② 所有电器箱的设计应尽可能紧凑、两端扩展布置对称；
- ③ 箱内的设备安排应能通过打开铰接式或卸掉前面板进行正常维修；
- ④ 对于两个或多个并排布置在一起的箱子，前面板应平齐、高度一致；
- ⑤ 每套电器板或箱子的前面或后面应配置有电压和负荷标签；
- ⑥ 对于数个相邻布置的装置应组合成一个组合箱。

### 4) 电气箱和板的结构

#### ① 通用要求

a. 箱体应由厚度不小于 2.0mm 的钢板制成，结构支撑坚固。外角和边应为圆角，外观平滑。内角应平滑；

b. 结构设计合理，无外露螺丝；

c. 除非有其它规定，箱体保护等级应不低于 IP54；

d. 分体式电气箱应按照国家标准规定的安全要求完全隔离；

e. 电气箱的设计应保证适当的通风和空气流通，不许鸟虫进入。箱门和可拆卸板周围应有无老化材料制成的密封垫圈尽可能减少灰尘进入；

f. 电气箱应装有足够数量、强度和尺寸的密封管，以便电缆穿入。进入电气箱的电缆应采用许可的方式密封防水、防虫，如在走电缆的地方用无磁、防火隔离板隔断；

g. 所有箱内布有电缆或其它装置、以及内部机电部件需要在现场组装或部分组装的电气盒、箱、罩的内表面应涂有三层瓷釉，最后并进行防缩处理；

h. 电气箱应为前开门，可锁闭把手。除非有其它规定，电气箱门上不得安装仪表或继电器。

#### ② 控制部件

##### a. 一般要求

所有机电装置控制设备的分立部件应设置在一个单独的控制箱或控制板上；

控制箱和机电装置之间具体电气连接应便于电缆布线；

所有的仪表、继电器、开关、指示灯、按钮等整齐、有序地布置在控制

箱内；

相同的装置其类型、式样或外观应相同。各种功能的控制和转换选择开关外观式样应一样，但对每一种特别功能应具有一个形状不同手柄；

安装在不同电气板上的仪表、控制器和继电器但具有相同功能的，应设置在电气板上相似的位置上；

指示灯、按钮、仪表如果安装在控制柜门上，应有绝缘保护。

#### b. 仪表

所有用途相同的仪表应为同一型号和统一生产厂家。仪表样式应规整、防尘防潮，适应所处环境。铰接门应能锁闭。指示仪表应为刻度盘，外部有调零旋钮，易接近，无视差，正常度数应为满刻度的 60%左右。刻度盘应为白色，黑色刻度，黑色标数应不退色。在任何情况下刻度材料应无剥落不退色。

#### c. 控制变压器

所有接触启动器控制电路最好由一个安装在控制箱内的 220V、50Hz 整体控制变压器供电。控制变压器应为母线连接，带有绝缘装置、初级和次级 HBC 保险丝。控制变压器应为双绕线圈，初级和次级线圈接地保护。次级线圈设有接地端子。

#### d. 指示灯

面板上工作电压指示灯工作电压应低于 50V，额定持续过压应不低于 20%。

指示灯应良好通风，圆形玻璃灯泡应易从面板上拆卸。

#### e. 控制开关

电动断路器控制开关应为弹簧回复手枪式握把型，应带有锁闭装置以防止在没有移动到松开位置前而重复闭合。

选择控制、电机控制和其它控制开关应为铲型手柄，钥匙锁闭。

#### f. 按钮

按钮的颜色应如下：

启动—绿，停止—红。其它所有按钮应为黑色。

当选择开关（如果有）位于“本地”位上时，“启动”按钮有效。当选择开关（如果有）位于“关闭”或“远控”位上时，“启动”按钮失效。

#### g. 操作线圈

操作线圈和绕线电阻应真空浸漆。

#### h. 接线端子板

接线端子应为夹线板型，紧固螺栓不会对接线造成伤害，去掉任何一个端子不会影响其它端子。螺栓型接线端子不得采用。接线端子的最小尺寸应满足 $4\text{mm}^2$ 的导线连接。不同电压的接线端子应按组分开，并进行标记。分组电压和端子板布置应与接线框图一致。在许可采用隔离式螺栓或螺栓柱式接线端子的地方，须提供阻燃绝缘材料制成的透明罩；

电压超过 110V（220V）的高压接线端子或当主设备与主电源断开时可能带电的接线端子应有适当的工作电压标示，最好如“380V A.C.”或“220V A.C.”，以便减少意外接触的危险。所有的接线端子应有永久的可明显辨认的数字或字符标记；

接线端子板应设置在临近电缆进入点的位置，并有足够的现场接线空间；

接线端子应有不少于 10%备用端子；

每个接线端子应有两个接线点，一个进线一个出线，两个接线点通过一个固定连接连接到一起。为防止爆炸或带接线端子板后面的电金属以及防止接线端子松动或移动，自熄或防火绝缘材料应浇铸在固定螺栓、端子连接、插座等的周围；

接线端子的两个接线点应水平布置，垂直编组，连接坚固。接线端子应安装在分线和接线盒的后面，或箱子、平板、仪表盘或其它外壳的边上，并且安装位置最好对着进口有一个角度以便接线和确认。接线端子板间间距和距所有外壳边的距离至少为 100mm，距所外壳顶部和底部以及固定外部电缆的密封管板的距离至少为 150mm；

#### i. 保险和连接

当需要维修和测试时，不隔离整个保险和连接应能使任何电路隔离而不须隔离整个电路板。所有的保险应为熔丝管型。保险和连接基座应为许可的注塑绝缘材料制成。所有带电连接装置应有充分的保护，应能带电更换保险管而不会有接触带电金属的危险。保险熔断值能最大限度保护电路中的电气装置，熔断值标在保险管上；

主电路接地和中性连接应为实心铜螺栓；

同一电路中的保险和连接应并排布置，应至少有 10%备用保险和连接；  
每种熔断值的保险芯应有充足的备用数量，并放置在电路板保险夹内；  
电路/功能说明标签应设置在保险和连接附近，保险和连接的布置应与接线框图一致。

#### 5) 电气箱安全布置

① 当电气箱门打开时，所有接线端子、连接装置、继电器和其它也许带电的部件都应有适当屏蔽；

② 在为几个引出电路所配置的普通接线箱里，所有铜件、电缆接线片、端子和端子板应完全屏蔽或隔离，以便对任一电路进行工作时其他电路可以带电；

③ 电气箱内的部件都应有标签。

#### 6) 辅助开关和接触器

① 显示器、保护、仪表、控制、连锁装置和监视装置所用的辅助开关应易于接近，并有一个透明的防尘罩。应有适当的辅助断开装置以便使辅助开关接线到设备的固定位置；

② 除非本规范有另外说明或经另外批准，对任何用途额定功率为 6A 220V 50Hz 和 110V DC 的接触器都能在操作电流（感应负载功率因数 0.4）下进行 1 百万次空载操作。

#### 7) 无电压或干接触器

① 任何使用“无电压”或“干”接触器的设备，如断路或接触启动器，应由一对设备直接操作但为电分离的接触器组成，以便在接触器闭合时不会从设备上产生电压；

② 无电压或干接触器靠现场简单调节应很容易从 NO 转换到 NC 和反转换。无电压或干接触器应有适当的闭合和断开速度，额定电流应不小于 5A 220V 50Hz 或 110V DC。

#### 8) 电气箱内的小型接线和端子

① 除了其它规定外，所有仪表都应有适当的电源引线端子以及必要的附属电缆。投标人须为此提供一个适当端子盒直接装载设备上面或紧邻处；

② 除了有其它许可的规定外，在任何情况下，接入电缆都应在仪表外壳的下面。外部电缆应符合《用户需求书》和国家标准。接入电缆应满足工作和负荷

要求；

③ 除非有另外批准，所有仪表箱和内部接线板应采用单芯电缆，防油防火 2.5mm<sup>2</sup> 600V 级镀锡多股铜导线 PVC 绝缘电缆应符合国标规定的“B”型电缆要求。对于小电流仪表内部连接和继电器箱内部接线，接线电缆尺寸可以减少；

④ 所有内部接线应整齐、系统化，最好用限压绝缘夹子可靠固定，或其它许可的方式固定。所有内部接线的布置应不能妨碍接近任何仪表和接线点，以及按接线框图检查接线时不用移开任何夹子。如果可能，所有的接线应归纳在箱子或其围板的一边；

⑤ 如果内部板上接线需要穿过箱子侧壁，则穿孔应配置金属扣眼；

⑥ 所有两个装置间的接线端子应根据批准的接线编号系统具有唯一编号。一条接线的编号不能单独改变；

⑦ 鉴于接线编号统一的重要性，投标人须提供带接线编号的示意框图以供批准；

⑧ 如果为标准生产线设备，如电机保护装置，不便于投标人更改其标准编号系统，招标人可以接受这个标准编号系统，但应增加端子标示以避免造成外部接线混乱；

⑨ 所有的接线都应有金属识别码，多芯电缆端部应封装并与所连接仪表的接线框图一致。编号及字符应和批准的接线框图一致，并能在端子外面看到。编号和字符应清晰、标记永久，且不会受油污和潮气的影响。所有连接到任何节点的电缆应标有编号，但不能用在连接电路的其它地方；

⑩ 所有内部接线应直线连接在两个端子板或设备端子之间，无接头或分断；

⑪ 螺丝或螺丝柱端子应为卷压环片型；

⑫ 无论是内部或外部接线的多芯电缆都不能接在外部端子上。需要双接线端子时，端子间应为硬线连接；

⑬ 每个电路的配线应根据不同电压 A. C. 和 D. C. 分组。

## 9) 电机

### ① 一般要求

a. 除非有其它规定或许可，所有电机应为全封闭或全封闭风冷型，“F”级绝缘（符合 BS4999 及 BS2757）。绝缘材料应满足规定的环境条件。所有电机的

详细资料应在合同签订后提交；

b. 电机应有适当的功率在任何情况下都应满足驱动装置以及机电保护装置限制的工作需要；

c. 所有电机的设计和制造型号都应提交招标人批准；

d. 启动电流应不超过满载电流的 3.5 倍，误差为+15%；

e. 在没有负载的情况下，所有电机应能在终端电压为正常供电电压 80%的情况下，在 4 秒钟内将驱动装置从静止加速到名义速度。当电压为正常供电电压的 90%到 110%的范围内，所有电机应能以额定转矩连续工作。如电机为短时额定电机，则它应在短时间内能以额定转矩连续运作，它们应能当供电电压为正常供电电压的 70%时传输额定转矩 10 秒钟而无过热损害，并且在这种情况下速度转差不会超过 10%；

f. 所有电机应能连续工作而无任何损害，在供电电压为正常供电电压的 90%到 106%、频率 48Hz 到 50Hz 的范围应能以额定输出功率驱动驱动装置；

g. 立式电机应装有经招标人批准的推力轴承；

h. 除非有其它的防蚀措施，所有的内部金属部件除轴承外，都应喷漆；

i. 无论工作时间多长，电机正常工作输出应能保持稳定，同时考虑到易受震动，所有电机最好装配套筒型防震轴承。

### ② 接线端子

a. 电机端子最好为柱头螺栓型，应与大气和电机线圈两者完全隔绝。电机端子设计应与机壳完全绝缘。在端子和线圈连接之间不得采用橡胶绝缘；

b. 电机端子盒应有密封腔盒、密封线管或适配板、以及必要的紧固件。端子标志和负荷牌应符合国标规定。

### ③ 测试

a. 电机在装运前应进行测试证明其机电部件完全满足规定要求；

b. 应对每种型号的第一台电机进行性能测试。对于要提供的同一型号多台电机，其余的要进行常规测试；

c. 如果在减压情况下进行启动电流测试，在得到许可的情况下应做出有效的结果，全压时的启动电流估计值应在所有测试证明中说明。

### 10) 接触器型电机启动器

① 所有接触器型电机启动器应由空气断路器、三极 HBC 保险、过流和漏电保护继电器、必要辅助继电器、计时器、辅助保险、必要的接线、主电源电缆和接线端子组成，控制和指示装置应按规定配置在每一个启动器上；

② 所有的中压接触器应符合国标规定，具有 AC3 使用种类，III 级机械耐久强度；

③ 电机启动器应适应它们要求的启动频率，电机启动器的性能应与国标一致；

④ 所有的中压启动器应由三极、全联锁、负载断路器、绝缘开关组成。根据制造商标准启动器可以是固定式或抽屉式。如果为抽屉式，应提供启动控制电路测试装置和当抽出不需要启动器基座完全移开时的操作装置；

⑤ 除非有其它规定，所有三相电机启动器应有三个完整的 HBC 保险，满足电路启动载荷和用于短路保护，以及一个带单相保护的三极手动复位热过载装置。应为故障指示器提供辅助接触器，辅助接触器在发生过载或单相故障时闭合，并保持闭合到人工复位；

⑥ 在启动器配有多个双向接触器或辅助启动器时，启动器应为电动和机械连锁。

#### 11) 开关柜电缆盒

① 电缆盒应带有密封管和所有必要的电缆和电缆芯端头配件；

② 电缆盒应有足够空间，以便隔离电缆芯，保持最低的绝缘间隙和漏电距离；

③ 中压（至 1000V）PVC 绝缘电缆盒应与空气绝缘，其设计应防止湿气和灰尘直接进入；

④ 室外安装的电缆盒应适合冷空气充入，应有充气孔、排水塞和足够的膨胀空间。

#### 12) 多芯电缆端子

① 应提供多芯电缆分离接头和每一芯的标识（包括备用）；

② 组合开关柜、多芯控制电缆、保护和指示器电缆应直接与电气板连接。端子排应设置在临近电缆密封管进入点的位置，但应留有足够的空间以便于现场连接剩余电缆头；

③ 对于编组端子柜（即多层组合开关柜），每组端子排都应标示清晰，并有独立封盖；

④ 多芯电缆端子盒和集线盒应有足够的尺寸，以便多芯电缆端子整齐分散和连接，并应有可打开的盖子便于接近连接，以及一块可拆卸无孔密封板；

⑤ 所有缆芯连接后（包括备用芯）应有不少于 10% 的备用端子。

#### 13) 墙置集线盒

a. 用于向电气装置汇集进线电缆的集线盒应为双端子墙置型；

b. 集线盒和墙面安装配件安装后应距墙面有一定的空气间隙。

#### 14) 电流变压器

① 电流变压器应符合国标的规定，条形初级线圈。所有的电流变压器短时电流额定值应不小于开关柜的电流额定值；

② 识别标签应标有型号、变流比、效率、额定输出和产品系列号；

③ 所有保护电流变压器应为 5p20 级，其它仪表为 3 级；

④ 测量电流变压器应连接有测试端子，测试端子应有方便拆卸的连接，并便于连接测试一起而不用拆开变压器罩。

#### 15) 继电器

① 所有控制、联锁和报警继电器安装位置在设备工作期间易于接近；

② 所有继电器都应有防尘罩，并整齐地安装在开关柜上，未经书面批准不能固定在开关柜门上；

③ 除了必须绝缘的特殊要求外，所有继电器的金属基板和框架应接地；

④ 继电器应为许可的结构和表面处理型。继电器设备应为结实的抽屉式，并具有在工作位置的定位措施；

⑤ 所有继电器的接触器应能适应它们所控制电路产生的最大电流。此外它们还能断开这种电流，除非是自动断开别的电路接触器所产生的电流。接触器应采用许可的材料制造，并能重复操作而不老化。远程报警接触器指示器应为无电压手动复位；

⑥ 继电器不能因安装位置或安装方式而存在的机械冲击、震动或外部电磁场而受到影响；

⑦ 操作指示器应安装在释放继电器上，能显示继电器部件的故障类型。指

示器应能不开继电器盖复位；

⑧ 除了自动控制电路不允许的要求外，所有保护继电器（不包括释放继电器）不能少于 2 对独立的接触器；

⑨ 所有 D. C. 继电器能在供电电压为额定电压的 70%到 120%的范围内工作；

⑩ 所有继电器应有下列标示信息：

继电器功能；

装置编号；

供电电压和相色。

⑪ 所有接触器和附属设备应有足够的工作容量；

16) 电缆和电缆敷设

① 电缆和连接器

a. 导体须选用经退火处理的高导电性的铜，并绞成束。不考虑使用铝导体；

b. 所有电缆使用的材料须是阻燃（IEC332-37）低烟（IEC1034-2）无卤（IEC745-2）电缆；

c. 两个设备机柜之间的互接电缆的电缆屏蔽须是一端接地，另一端对设备机柜绝缘。电缆屏蔽终端须使用分开的屏蔽端子；

d. 互接多芯电缆须尽可能使用标准多头式插头/插座。锁闭机构须与连接器连成一体，以保证互接安全；

e. 标识方案适用于本合同的所有电缆。每个电缆的标识都是独一无二的。标签须绑在沿电缆长度方向的两端；

f. 任何不用的插座必须遮盖，避免因暴露而短路或导致连接错误。

② 电缆敷设

a. 若电缆部份需要在高架区段或地面的轨道下方敷设时，必须使用防紫外线的 PVC 套管；

b. PVC 套管尺寸确定方法如下：验收时，套管可使用的备用容量不少于总容量的 55%（按占用套管横截面面积的比率计算），其尺寸大小在每个安装位置均须一致。

17) 变频器

变频器采用全变频驱动，功率因数不应低于 0.95，IP 防护等级不应低于

IP43，功率不应小于电机功率。应采用国际著名品牌（如 ABB、西门子、丹佛斯、施耐德等）。

### 3.5 自动扶梯故障预测与健康管理系统

#### 3.5.1 一般要求

- 1) 投标人应提供自动扶梯故障预测与健康管理系统整体构架和技术方案。
- 2) 自动扶梯故障预测与健康管理系统应具备状态监测、故障报警、故障预测、健康排序管理及集成展示、维保管理等功能。
- 3) 系统的可靠性、质保等由投标人承担总体责任。系统各部件的安装应方便拆装、连接可靠。投标人应提供系统安装和连接方案及图纸。
- 4) 从自动扶梯到车站交换机的数据链接采用光纤通道传输，光纤及转换器由投标人提供。
- 5) 投标方案智能预警准确率不低于 90%，自动诊断的准确率不低于 90%。投标人应在投标文件中提供具体的验证方案，在中标后进行现场实测。对于可靠性达不到合同的要求（漏报、误报超标），招标人有权要求投标人更换自动扶梯故障预测与健康管理系统承包商，由此引起的损失由投标人承担。
- 6) 自动扶梯故障预测及健康管理系统运用在中心广场站的所有扶梯。
- 7) 在投标文件中应提供不少于四个部件（扶手带、梯级、梯级链等）的故障测试方案及权威的、具有国家测评资质的第三方机构测试报告。
- 8) 投标人需提供车站级、设备级、零部件级的可视化展示方案。

#### 3.5.2 系统功能要求

##### 1) 设备状态在线监测、显示及报警功能

车站级系统可以对自动扶梯的状态进行在线监测，实时显示各个监测数据及报警信息，实现设备早期异常的报警以及故障的诊断。

##### 2) 智能诊断及趋势预警功能

基于所有关键部件建立完整的故障预警模型，系统能自动对每一种故障进行分析、识别，自动判断，无需人工识别，这些模型应尽可能地对故障的程度进行准确区分。投标人应提供所监测部件的分析算法。

投标人应提供故障预测模型动态更新和优化方法，并在投标文件中描述故障模型的机器学习及更新优化机制。

系统应实现对自动扶梯的常见故障进行智能诊断，预警并给出故障原因，投标人应提供对应的算法、技术方案以及业主盖章的故障分析报告。该系统可以分析诊断设备的典型故障，包括但不限于：

- ① 自动扶梯转子故障（不平衡、不对中）
- ② 地脚螺栓松动故障
- ③ 齿轮故障（断齿、咬合、点蚀）
- ④ 轴承故障（内圈磨损、外圈磨损、保持架磨损）
- ⑤ 扶手带张紧程度
- ⑥ 扶手带劣化程度及剩余寿命

系统具有案例管理功能，可将已有的故障案例进行审核、整理并录入到系统中，便于以后将发生的设备故障和案例库中的设备故障进行对比、参考。能够通过这些数据自动分析每次维修保养对扶梯关键部件的影响，对扶梯的每次维修保养的质量进行评价。

诊断系统可以分析诊断设备的典型故障，包括但不限于如下表所示故障：

表 3.5-1 典型故障表

设备名称	故障类型	可自动诊断故障	趋势预测	故障预警	故障原因	备注
驱动主机	固定螺栓松动	转子动不平衡 转子-定子偏心	√	√	√	
	轴承故障	对轴承运转质量进行判断，包括但不限于以下故障类型： 内圈磨损、外圈磨损、保持架磨损，可定位轴承损坏元件。	√	√	√	
减速器	齿轮故障	齿轮啮合不良 齿轮断齿	√	√	√	
	轴承故障	对轴承运转质量进行判断，包括但不限于以下故障类型： 内圈磨损、外圈磨损、保持架磨损等，可定位轴承损坏元件。	√	√	√	

主驱动轮	轴承故障	对轴承运转质量进行判断，包括但不限于以下故障类型： 内圈磨损、外圈磨损、保持架磨损等，可定位轴承损坏元件。	√	√	√	
梯级链涨紧轮	轴承故障	对轴承运转质量进行判断，包括但不限于以下故障类型： 内圈磨损、外圈磨损、保持架磨损等，可定位轴承损坏元件。	√	√	√	
制动器	制动距离趋势	刹车制动距离超标	√	√		
	溜梯距离	溜梯故障	√	√		
扶手带	扶手带张紧程度及剩余寿命	能够自动判断扶手带松紧异常、 剩余使用寿命	√	√	√	

以上故障都能够通过扶梯故障预警模型进行自动诊断和预警。

### 3.5.3 自动扶梯现场系统要求

#### 1) 数据采集器

数据采集器完成数据采集功能，将过程原始数据及状态存入故障诊断器，过程原始数据及状态取自状态检测仪表，数据采集器具有独立的报警判断功能。

自动扶梯数据采集器具备独立的数据接口，可与自动扶梯动力箱进行MODBUS 通讯，读取自动扶梯的电功率相关参数。

每个自动扶梯配置至少一个数据采集器，放置于所监控的扶梯基坑内。

#### 2) 数据采集传感器

投标人根据系统检测故障的类型及种类，在投标文件中提供数据采集方案和传感器种类及数量，并说明故障判断方案。

传感器种类投标方可以根据需求增加，但应在投标文件中说明测点的布置方案并简要说明故障判断方案。

### 3.5.4 自动扶梯测点布置要求

投标人在投标文件中应提供满足扶梯监测方案的测点布置图(包括但不限于电动机、减速器、主驱动轮、梯级链涨紧轮、扶手带等)。

要求传感器安装牢固可靠，采用螺纹连接，能够保证该连接在震动环境下长

时间运行不松动，其安装方式要求使用寿命不小于 10 年。且安装位置应便于维保更换。

请投标人填写自动扶梯监测测点布置要求，具体要求见下表（包括但不限于以下所列位置监测，请投标人填写下表）：

表 3.5-2 自动扶梯监测测点要求（单驱）

部件	测点位置	测点方向	测点数量	安装方式	测点信号类型
电机					
减速器					
主驱动轮轴承（左）					
主驱动轮轴承（右）					
梯级链涨紧轮轴承（左）					
梯级链涨紧轮轴承（右）					
扶手带（左）					
扶手带（右）					
环境温度					
梯级翻转装置					
驱动主轴					

表 3.5-3 自动扶梯监测测点要求（双驱）

部件	测点位置	测点方向	测点数量	安装方式	测点信号类型
电机 1					
减速器 1					
电机 2					
减速器 2					
主驱动轮轴承（左）					
主驱动轮轴承（右）					
梯级链涨紧轮轴承（左）					
梯级链涨紧轮轴承（右）					
扶手带（左）					
扶手带（右）					
环境温度					

梯级翻转装置					
驱动主轴					

### 3.5.5 设备运行状态和故障数据要求

自动扶梯健康管理系统中应能显示自动扶梯设备控制器所有的设备运行状态和故障数据，光纤接入的设备、所需敷设的线缆及线缆两端的终端设备均由投标人提供。

### 3.11.7 数据采集、传输、存储及利用要求

自动扶梯设备配置故障监测与智能诊断系统，对主要机械部件的运行状态进行监测，相关数据的采集应满足自动扶梯安全及故障诊断的要求，在数据的传输上应体现重要性优先的原则，在数据的存储上按照智能存储策略对历史数据进行优化存储，

对于采集的振动、温度等模拟量报警数据及对应的原始数据存储时间不小于3年，并将这些原始数据应用于故障诊断模型的不断更新完善。投标人在投标文件中需详细说明数据采集、传输、存储、应用策略。

### 3.11.8 接口数据点表

接口规范须符合 GB/T 24476-2017《自动扶梯、自动扶梯和自动人行道物联网的技术规范》和《基于物联网的自动扶梯、自动扶梯和自动人行道检测系统的通用要求》，并取得相关认证。

### 3.11.9 系统接入供货清单

1) 车站供货清单（不包含自动扶梯的传感器，请投标人进行填写）

序号	系统名称	设备名称	单位	数量	备注
1	车站级系统	机柜（含电源、适配器、配电回路、断路器、端子排等，槽钢安装）	套		中心广场站 1 套；
2		车站级服务器	套		
3		交换机	套		
4		诊断软件	套		
5		维保软件	套		

序号	系统名称	设备名称	单位	数量	备注
6		24V 电源	套		
7		显示及控制终端	套		

(2) 单台自动扶梯供货清单 (请投标人进行填写)

序号	系统名称	设备名称	单位	数量	备注
1	现场级 系统	数据采集器	套		给出的数量均为 单台自动扶梯的 数量, 传感器均带 配套电缆;
2		数据传输模块	套		
3		24V 电源	个		
4		传感器	套		

备注:

1、需考虑自动扶梯状态及故障信息接入就近自动扶梯所需的光纤接入的设备、所需敷设的光纤及线缆两端的接入由投标人承担所需的设备。以上设备合价包干计入总价中。

2、显示及控制终端具体规格型号设计联络阶段再定。

## 4 主要部件（组件）技术要求

### 4.1 主要部件性能要求

#### 4.1.1 桁架

1) 桁架的基本载荷和安全系数设计应满足本用户需求书中的技术参数要求，结构刚度根据 GB16899 计算，在两个支撑点之间的挠度不超过 1/1500；

2) 为便于运输到现场，扶梯桁架应为分段设计；

3) 桁架应为轧制型钢焊接结构。所有接头的焊缝应连续防蚀。焊接工作只能由有资质的电焊工承担，电焊工的资质证书在招标人需要时应提交；桁架的全部焊缝应是连续焊，表面应平整。桁架在热镀锌后不准采用火焰加热方法进行调正。在桁架镀锌之前，桁架上所有的钻洞、冲孔、攻丝孔、弯曲等都须完成，且所有毛边都须去除。镀锌工艺完成后，不允许在安装现场加焊任何构件或其它任何破坏镀锌层的工艺。镀锌工艺不可对桁架的机械性能有任何负面影响。

4) 桁架分段间应采用刚性连接，连接螺栓必须保证足够的强度并经过防锈防腐处理；

5) 在桁架的每端应有一处没有任何固定设备的、足够大可供人站立的面積和空间，不少于 0.3 m<sup>2</sup>，沿扶梯中心线最小边不小于 0.5m，以便于工作人员进入机房。机房内应设置爬梯；以上的维修空间应确保所有的电器控制设备（如控制柜及变频器）不抽出的情况下，控制柜及变频柜的门可以方便打开并进行正常维修和维护。在投标时应提供控制柜布置及维修空间尺寸的详细图纸；

6) 桁架两端顶部和底部各应装两块标记扶梯中心线的指示板；

7) 自动扶梯桁架底部全封以不小于 4mm 厚的钢板。

8) 每段桁架应按 GB13912 要求整体热浸锌处理。桁架若为角钢，镀锌层厚度不少于 100 μm；桁架若为方钢，内部亦应进行防腐处理，镀锌层厚度外壁不少于 100 μm，桁架内壁不少于 80um。桁架的上下水平段均开有排水孔，室外型梯的下部应设油水分离器；

9) 扶梯两端应设置支撑承重板。在保证桁架挠度不应超过 4.1.1.1) 款规定的情况下，根据提升高度设置中间支撑。投标人应提供支撑的详细要求，如承重板、

地板框架、中间支撑载荷等，并作为初始设计文件的一部分提交招标人批准；

10) 在受到土建限制的情况下，招标人也许会要求或不要求修改图纸所示的整个或部分基坑尺寸。投标人提供的桁架设计应按招标人指示满足土建结构，修改后桁架图纸，所需费用由投标人承担。

11) 请投标人在投标文件中提供投标自动扶梯的桁架结构简图及标准分段表、分段桁架连接形式、采用的连接螺栓的规格型号、紧固方式和要求，并提交桁架连接螺栓的受力分析计算、连接螺栓的抗拉拔及抗剪力测试报告或证明螺栓强度满足分析计算要求的合格证明文件。

12) 扶梯上梯头水平段桁架范围内三面需安装网格保护，网格可拆装，应为不锈钢材质，网孔大小约为  $8 \times 8\text{mm}$ ，具体规格形式在设计联络阶段确定。

#### 4.1.2 驱动主机

1) 扶梯驱动主机应为成熟并有运营良好记录的产品。驱动主机应选技术先进的、高效率的齿轮传动以及制动器组成。电机与减速装置之间应采用联轴器连接，不得采用皮带等摩擦传动；减速箱与电机功率须匹配，并提供计算书；

2) 在各种载荷情况下驱动装置应运行平稳，无异常噪音、振动或摩擦，并适合在规定的条件下连续运行；

3) 减速箱效率应不小于 94%，投标人需提供计算书等证明材料；

4) 减速箱应密封，正常运行情况下所有的工作面始终能得到有效的润滑。设计应特别注意消除漏油的潜在可能性；

5) 减速箱上应有油表清楚显示油量；

6) 减速箱上应有低油量检测器，当减速箱内油量降到预定水平时，检测器应提醒维修人员注意；

7) 驱动装置和梯级之间应为多排链条传动。驱动链应可调，应安装张紧架；

8) 主驱动链的链板外表面应有下列内容的永久标识：

① 制造商名字、商标；

② 类型识别标识；

③ 生产序列号、批号。

- 8) 操作手册中应有主驱动链的推荐替换标准;
- 9) 驱动装置底板应用钢结构完全封闭, 以避免灰尘、杂物集聚;
- 10) 主驱动链安全系数必须大于 8。有关安全系数计算书应提交招标人审查。
- 11) 驱动主机应有位移保护措施。

#### 4.1.3 电机

1) 每台扶梯应装备设计和制造均成熟并有运营良好记录的电机, 不同提升高度的驱动电机应符合《用户需求书》中规定的荷载、梯级速度和传输设计参数;

2) 每台设备均应装配设计和制造成熟的电机, 采用封闭式交流异步鼠笼型高效率 6 极感应电机, 连续工作型, 自带风扇冷却, 电机效率不低于 90%。扶梯的电机额定转差率  $S_H$  不大于 4%, 能效等级不低于 2 级 (按照《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB18613-2012 规定), 温升不大于 90K, 额定功率因素不应小于 0.8。电机的品牌和型号应是投标扶梯的成熟配置且应具有城市轨道交通成熟应用经验。本工程自动扶梯采用的电机规格应尽量少。电机应在本工程各车站的安装环境下正常运行, 空载及有载时电机不能有异样噪声, 电机各项技术参数及试验内容、方法应符合国际电工委员会 (IEC) 和国家相关标准, 以及招标人要求。投标时应承诺电机满足能效等级要求, 在投标时或样机验收前应提供满足能效等级要求的第三方认证证书;

3) 电机应为三相交流异步电机、传动频率高, F 级绝缘。电机应能适应在规定的的环境条件下 20 小时连续工作, 其设计应为扶梯专用电机;

4) 电机的工作方式应满足 GB755 规定的连续工作型电机技术要求。外壳保护等级不低于 IP54;

5) 如果电机绕组采用高等级的绝缘材料, 在额定载荷情况下, 温升应不超过 105K。石棉和 PVC 基绝缘材料不得采用;

6) 电机不应采用在线式直接启动方式, 最大启动电流应不超过满载工作电流的 3.5 倍, 误差为+15%;

7) 应提供梯级双向手动盘车, 盘车不得采用手摇曲柄或多孔手轮;

8) 盘车操作说明牌应为中英文两种文字, 放置在盘车手把附近, 具体位置须得

到招标人批准；

9) 在电机轴两端或外壳上应附有一个带指示箭头的中英文永久标签，说明旋转方向所代表的梯级“上”或“下”运行方向；

10) 当自动扶梯提升高度 $\geq 10\text{m}$ 时，应采用双驱动主机、双附加制动器；

11) 投标人应保证每台电机的功率计算符合扶梯的提升高度，并将有关计算书或报告提交招标人审批；扶梯电机功率应满足下表要求：

提升高度范围 H (m)	电机功率总功率 P (kW)
$H \leq 4.5$	$P \geq 11$
$4.5 < H \leq 5.6$	$P \geq 15$
$5.6 < H \leq 8$	$P \geq 18.5$
$8 < H \leq 10$	$P \geq 24$
$10 < H \leq 12$	$P \geq 30$ (单个单机功率不小于 15kW)
$12 < H \leq 15$	$P \geq 37$ (单个单机功率不小于 18.5kW)

11) 电机外壳应设置有吊装环以便搬运。

12) 投标人可根据自身技术方案计算确定电机功率，并在投标文件中提供计算书，但自动扶梯最终配置的电机功率不得小于上表要求。

13) 电机的功率计算和配置应充分考虑如下因素：梯级、梯级链的自重，扶手带系统的功率消耗；过载能力；不小于 55℃ 的最大工作环境温度；

14) 应提供如下的电机技术资料：效率及功率因素曲线；温升试验曲线；功率计算稿；电机空载和负载特性试验报告；减速器、传动链、梯级链以及扶手带传动系统的机械传动效率。

15) 扶梯采用变频方式起动。

16) 驱动电机应符合表 3-6 要求。

表 4.1.3-1 驱动电机要求

绝缘等级	F
外壳保护等级	IP54 (室外梯)、IP43 (室内梯)
接线端子保护等级	IP65
滑差	$\leq 5\%$
起动电流	$\leq 3.5$ 倍额定电流

驱动系统传动效率（电机加减速器）	≥82%
------------------	------

请投标人填写以下驱动主机配置表。

表 4.1.3-2 驱动主机配置

提升高度范围（m）	主机型号	减速器型号	电机型号	电机功率（kW）	驱动电机输出扭矩（NM）	此配置业绩

请投标人完善下表，提供设备电机主要技术参数。

表 4.1.3-3 电机主要技术参数表

提升高度范围（m）					
品牌					
型号					
生产厂和产地					
重载计算负荷 P，每个梯级 1200N					
每个梯级重（包括梯级链 kg）					
梯级滚轮运行摩擦阻力 $\mu$					
驱动系统总传动效率（包括减速器、驱动链、梯级链）					
扶手带阻力或扶手带功率					
额定速度重载计算功率范围（kW）					
名义速度空载计算功率范围（kW）					
节能速度空载计算功率范围（kW）					
满载时电机电流（A）（120Kg/梯级）					

请对电机轴承及润滑脂寿命做出明确说明。

#### 4.1.4 驱动装置制动器（工作制动器）

1) 驱动装置应配置可靠的自动防故障工作制动器。本项目所有扶梯均需安装工作制动器及附加制动器。工作制动器及附加制动器应可实现手动释放。

2) 工作制动器与驱动装置之间的连接应优先考虑非摩擦传动元件。如轴、齿轮、多排链条、两根或两根以上的单根链条。驱动装置制动器应为压缩弹簧型，DC 螺线管持续通电释放。制动器不得采用自激励释放装置；

3) 制动电路应能用机械操作装置逐步减少制动螺线管持续电流。在制动电路断开后，制动器应立即施加制动；

4) 制动能力应能以匀减速停止以名义速度和《用户需求书》中规定的满合约载荷运行的扶梯。在电制动装置开始工作起，制动距离在运行方向上测量不超过 1.3m。对同一部以名义速度上或下运行的空载自动扶梯，制动距离在运行方向上测量不少于 300mm。在任何情况下，减速度在制动大部分过程中应匀减速，应不会给乘客造成危险的惯性冲击感觉。在不同载荷情况下，最大的制动冲击减速度应不大于  $2.5\text{m/s}^3$ ；

5) 驱动装置制动器应在以下任一情况下工作：

任一安全装置动作；

正常运行停止；

动力电源故障。

6) 驱动装置制动器单独工作应能停止扶梯并保持梯级静止；

7) 手动释放制动器规定：手的持续压力可使制动器保持在释放状态，手松开后，制动器恢复制动；

8) 根据电机设计类型，控制电路的设计应具有电机反馈电流或改变电源电压的优先规定。依照 4.1.4.4) 规定，当驱动装置制动器工作时，减速度应为匀减速，制动力应与在驱动装置制动器开始工作时扶梯上的乘客载荷相适应；

9) 当扶梯启动运行时，如果驱动装置制动器释放出现故障，或者在扶梯运行过程中，驱动装置制动器由于何种原因不动作，则应对在一定时间内切断电机电源预

定的时间做出规定；

10) 在开始设备制造前，投标人应向招标人提供每种型号驱动装置制动器的样品试验证明，以证明不同提升高度扶梯所配置的驱动装置制动器在空载和满载荷情况下，通过调整可满足规定制动距离范围的制动扭矩要求。

11) 室外型扶梯应有防水及防尘措施。

12) 工作制动器应有制动器松闸检测装置，制动器未完全打开时，扶梯不能启动。应有闸瓦磨损检测装置。

13) 工作制动器应为双回路制动，且减速度不大于  $1\text{m/s}^2$ 。

14) 工作制动器和附加制动器的制动不宜同时动作。当工作制动器和附加制动器必须同时制动时，其制动距离应满足国家标准 GB16899 要求。

15) 应有制动器松闸检测装置，当制动器未打开时，扶梯不能启动。

#### 4.1.5 主驱动轴

1) 主驱动轴应采用高质量的钢材制造，易装卸。主驱动轴应具有较高的抗扭刚度，以支撑梯级链齿轮、驱动链齿轮、扶手带驱动链齿轮和紧急制动的扭力，并联结坚固。

2) 主驱动链齿轮和梯级链齿轮应为钼铸铁或其它合适材料制造，抗张拉强度不少于  $275\text{MN/m}^2$ ；

3) 主驱动轴应采用自定心滚柱轴承支撑在两端。主驱动轴和轴箱设计应易于轴承的拆卸和安装；

4) 投标人应注意梯级链节、链齿轮直径和齿数间的关系，最大限度减少磨损和噪音；

5) 主驱动轴上的链轮焊接应根据招标人要求进行无损检测，投标人应提供检测报告；

6) 应安装吸音垫，并对链轮齿根与梯级链滚轮接触转动面进行适当保护。

7) 主驱动轴轴承应采用 SKF、NSK、FAG 品牌之一的产品。

8) 梯级链轮应配对加工、组装，不致造成梯级偏斜。加工时不光考虑精度，表面也要有一定光洁度，减小跑合磨耗，缩短跑合周期，梯级链轮有效啮合厚度应  $\geq$

20mm，与梯级链的销轴衬套呈正交啮合以保证高效率、高寿命、低噪声、低磨耗。

9) 驱动链轮因与小节距链条啮合，加工时不光考虑精度，表面也要有一定光洁度，减小跑合磨耗，缩短跑合周期。

10) 各链轮均应有制造厂商或商标、齿数及匹配链号等标记。

11) 主驱动轴和梯级链张紧装置的轴承应具有城市轨道交通成熟应用经验，轴承座应具有可靠的防尘设计，对室外梯应能有效阻止泥沙的侵入。

11) 投标人应提供驱动主轴底座的材质及力学计算报告。

表 4.1.5-1

驱动主轴和梯级链张紧装置

提升高度 (m)					
主驱动轴	驱动链轮	材料类型			
		材质			
		热处理方法			
		表面硬度			
	梯级链轮	材料类型			
		材质			
		热处理方法			
		表面硬度			
	扶手带链轮	材料类型			
		材质			
		热处理方法			
		表面硬度			
	主驱动轴	材料类型			
		材质			
		热处理方法			
		表面硬度			
轴承	品牌				
	产地				
	规格				
梯级链张紧装置	链轮	材料类型			
		材质			
		热处理方法			
		表面硬度			
	轴承	品牌			
		产地			
		规格			

#### 4.1.6 紧急制动器（附加制动器）

1) 依照《用户需求书》规定，每部扶梯均应配置可靠的自动防故障紧急制动器。

紧急制动器安装在主驱动轴上，直流螺线管持续通电释放；

2)紧急制动器单独工作时应能减速停止一台以名义速度运行的满载荷扶梯并保持梯级静止；

3)制动器应为机械式的，一般来说，无论包括电源故障在内的何种方式，只要启动停止扶梯操作，紧急制动器就应工作，在单独制动扶梯时，不允许出现倒转；

4)附加制动器单独制动扶梯时能使无载或带制动载荷(120kg/级)下行的扶梯，在速度超过1.3倍之前，以有效减速度停止并保持静止，其最小制动距离为0.3m，最大制动距离不宜超过倾斜部分的1/3(但不超过5m)。

5)当梯速超过名义速度1.3倍之前或梯级、踏板、胶带改变其规定运行方向或主驱动链安全开关动作时，紧急装置制动器都应立即同时与驱动装置制动器一起工作。在这种情况下，不需要保持与4.1.4.3)款规定一致的制动停机性能要求；

6)允许当电源发生故障或安全电路失电时与工作制动器同时动作，其制停距离应满足国标要求；

7)当扶梯驱动链破断时，紧急制动器单独动作时，应能保证乘客安全。应有制动器松闸监察装置，当制动器未打开时，扶梯不能起动的。

8)当与工作制动器同时动作时，紧急制动器的启动时间应滞后于工作制动器一段时间，其滞后时间是可调的，可调范围0~5秒；

9)当紧急制动器工作时，应有一个机械操作装置同时切断电机电源；

10)紧急制动器动作和卡死后，自动扶梯不能自动恢复到正常工作状态。在紧急制动器动作但不卡死状态下，在所有故障排除后，工作人员能够重新启动扶梯。紧急制动器的设计应不需要使用任何专用工具进行复位；

11)紧急制动器的设计应便于调整、维修和部件更换。金属与金属卡盘式制动器不得作为紧急制动器使用。

12)投标人须在投标时提供紧急制动情况下各受力部件如(包括但不限于)：主驱动链、减速箱与电机的固定螺栓、减速箱齿轮等的计算书。

13)请填写下表：

附加制动器工作情况

扶梯状态	工作制动器 (动、不动作、延时)	附加制动器 (动作、不动作、延时)	制动距离 (m)
超速至 1.15 倍时			
超速至 1.3 倍时			
意外逆转时 (速度为 0 之前)			
驱动链断裂时			
供电中断时			
安全电路中断时			
钥匙开关关停时			
急停开关动作时			
车站急停开关动作			

注：请说明延时时间（秒）。

#### 4.1.7 梯级链张紧装置

1) 梯级链张紧装置的设计结构应在任何载荷情况下，借助压缩弹簧连续自动保持梯级链的正常张紧。张紧装置应设置在桁架下端机房内，由桁架支撑，带有压缩弹簧调整螺栓，易接近调整；

2) 张紧装置宜采用梯级链回转链轮张紧装置。该装置装有两个梯级链回转链轮，回转链轮安装在滚柱轴承支撑的普通轴上。张紧装置支撑轮应与张紧链轮张紧方向平衡，张紧装置与支架之间应无不正常摩擦。滚柱轴承和支撑轮应大小合适，寿命长维修量少；

3) 张紧装置应装有滑动或滚动导轨系统，最大纵向移动距离不超过 330mm。张紧装置在现场安装时，位置应尽可能靠近扶梯下工作点（EWP），考虑到梯级链拉伸和磨损，以便允许梯级链有最大的位移，以及允许张紧车开关在任一方向张紧车移动时动作而不会造成损坏。张紧车的设计应便于在桁架内接近轴承和支撑轮；

4) 张紧装置应有指示盘和指针，用以显示张紧装置的初始设定位置或由于链条磨损的位移距离。指示盘应由一个不锈钢游标刻度尺和指针组成，安装在桁架一侧，易接近；

5) 张紧装置轴焊接部分应根据招标人要求进行无损检测。

6) 张紧架支座需做喷漆等防腐处理。

7) 张紧链轮有效厚度 $\geq 18\text{mm}$ 。

#### 4.1.8 导轨系统

1) 支撑梯级和梯级链轮的工作轨应连续，轧钢结构，工作面厚度至少为 5mm，其它应不小于 3mm。任意两导轨支架之间的间距应不大于 1.3m。导轨面应平整光滑，所有接头在导轨工作面处应为斜接头；

2) 在下端梯级链张紧装置周围应安装防护装置，在梯级链断裂情况下保持梯级链和梯级系统稳定；

3) 链轮导轨应可在主驱动轴和张紧装置轮处调整，以便梯级链能在上下两端链轮齿距线上正切运行；

4) 导轨系统的构造应能使《用户需求书》中规定的水平梯级数量在上下两端水平运行到梳齿板线前；

5) 导轨系统应包括安装在上部曲线导轨系统上用以卸去梯级链轮上的载荷的梯级链卸载导轨（用于梯级链和梯级链滚轮不在同一运行轨迹时），卸载导轨由特殊尼龙材料制成，便于调整。梯级链卸载导轨应可调整，以保证梯级链轮在轨面上平稳运行、无异常噪音和任何可觉察的冲击。对于提升高度超过 10m 的扶梯，回转轨侧也应安装同样的卸载导轨系统，卸荷导轨宜采用非金属材料，并可方便调节，有益于维修；

6) 每个导轨接头都应牢固的支撑在桁架上，尤其在曲线处，在规定载荷情况下，导轨应能承受比导轨表面计算载荷高 20%的荷载，导轨接头两个断面应无挠曲或位移。

7) 导轨应采用冷轧成形钢板。如果导轨热镀锌之后再冷轧成形，锌层厚度不应小于  $20\ \mu\text{m}$ ；如果导轨冷轧成形之后再热镀锌，锌层厚度不应小于  $50\ \mu\text{m}$ ，且每段导轨长度不应大于 6m，导轨对接平面度误差 $\leq 0.2\text{mm}$ ，投标人应针对投标方案论述导轨平整度、变形量矫正工艺等技术指标。

8) 导轨系统的设计应保证工作面光滑平整耐磨，有一定的尺寸精度，且各轨的安装应保证轨间尺寸的一致性及左右导轨的平行度，以使梯级平稳运行。

9) 在自动扶梯出入口处的导向行程段（梯级的前缘离开梳齿和梯级的后缘进入

梳齿时的水平区段)至少有 1.6m。

10) 主、辅轨工作表面应平整光滑,所有接口成斜线并且有固定在桁架上的刚性支撑。对于侧面高起轨道设计应考虑梯级轮更换方便。

11) 导轨支架材料厚度 $\geq 5\text{mm}$ ,表面进行热镀锌处理,平均厚度 $\geq 50\ \mu\text{m}$ 。

12) 安装导轨及导轨支架的所有紧固件应考虑防锈设计,保证在所紧固零件寿命时间内拆装。

投标人应对梯路系统中各分支段(驱动端、上水平段、上弯曲段、直线段、下弯曲段、下水平段)各轨的配置情况及各轨的形状、材质、材料厚度、表面处理进行说明,并提供结构示意简图。填写下表。

表 4.1.8-1 导轨技术参数表

导轨名称	形状	材质	材料厚度	表面处理
主轮工作轨				
副轮工作轨				
返回轨				
卸荷导轨				

#### 4.1.9 梯级链

1) 梯级链应选用成熟并已有 10 年或 10 年以上的运营良好记录的产品。两条梯级链长度应互相匹配,梯级链应由优质钢制成。由链板、销轴、衬套、梯级轴和梯级轮、链轮组成的组合结构应满足不同提升高度的合约载荷要求。梯级链的安全系数应不小于 8,有关安全系数的计算书应提交招标人审查;

2) 销轴、衬套设计应充分润滑,以保证研磨面之间的磨损最少。梯级链润滑方式应为自动润滑油或油脂润滑。应提供润滑油收集装置,防止润滑油溢漏在桁架或梯级上。室外梯应提供不锈钢链罩以防止雨水直接滴落到梯级链上;

3) 在扶梯上、下端应提供由适当材料制成的梯级链导向装置,用以引导梯级链,保证梯级边缘与围裙板之间的间隙不超过规定的运行间隙;

4) 梯级链的部件应可互换,而不影响联接;

5) 每台扶梯的梯级链的链板外表面须有下列内容的永久标识:

制造商名字、商标；

类型识别标识；

生产序列号、批号。

6) 梯级链轴应能承受 90kg 的载荷施加在轴中间位置而不会造成永久性折弯变形。室外型梯的梯级链销轴直径不能小于 20mm。梯级轴衬套应由青铜或经批准的其它防蚀材料制成；

7) 投标人应保证每条梯级链尺寸适当，最终寿命计算能证明梯级链的尺寸与扶梯提

升高度一致，计算书应提交招标人审准；

8) 操作手册中应有梯级链的推荐替换标准；

9) 如果在开始运行后 5 年里（从预验收证签署日算起）发现梯级链有不正常磨损或裂纹，投标人应在最短的时间内免费予以更换。

10) 为保证在运行过程中梯级不发生偏斜现象，两侧梯级链应进行配对处理。

11) 每个生产批梯级链均应进行抗拉载荷试验，并提供有资质的第三方检测报告。梯级链和外包装应有制造厂名或商标、链号等标志。链号标记方法应符合 JB/T 8545 中的规定。

12) 投标人应提供有关链条精度（链长偏差、链长同步精度、梯级同步精度等）的数据。并对梯级链型式及相关尺寸、梯级链计算载荷、链板材料、链板热处理方法、链板表面硬度、销轴材料、销轴热处理方法、销轴硬度及储运防锈等做出说明，并提供必要的计算说明。并按照 3.2.8 中计算公式计算，请填写下表。

表 4.1.9 自动扶梯梯级链强度、销轴比压计算

提升高度 H (m)						
链条型号						
计算载荷 (N/m <sup>2</sup> )	P1 (用于安全系数计算)	5000	5000	5000	5000	5000
	P2 (用于销轴比压计算)	4000	4000	4000	4000	4000
每个梯级自重 (带梯级链) W (N)						
上下平梯级数		4/4	4/4	4/4	4/4	4/4
梯级链节距 l (mm)						
梯级节距 L (mm)						
链板尺寸 宽×厚 (mm×mm)						
链板最小截面面积 M (mm <sup>2</sup> )						
链板材料						
链板材料强度 (b (N/mm <sup>2</sup> ))						
链板热处理方法、硬度						
销轴直径 Φ (mm)						
轴套长度 (内外链板间距) B (mm)						
销轴材料						
销轴材料强度 (b1 (N/mm <sup>2</sup> ))						
销轴热处理方法、硬度						
滚子材料						
滚子材料强度 (N/mm <sup>2</sup> )						
滚子热处理方法、硬度						
梯级链的张紧拉力 T (N)						
梯级链的破断强度 Fb (N)						
每根梯级链 计算拉力 F (N)	F1 (用于安全系数计算)					
	F2 (用于销轴比压计算)					
梯级链安全系数 K						
销轴承受的压力 Pb (N)						
销轴比压 Pv (N/mm <sup>2</sup> )						

#### 4.1.10 梯级

1) 梯级应选用成熟并已有 10 年或 10 年以上的运营良好记录的产品。单个梯级重量不小于 15kg，梯级应为整体设计，由耐磨防蚀铝合金压铸制成。每级梯级的高度和宽度符合《用户需求书》中的规定。梯级上应有清晰的铸造年月日期；

2) 压铸梯级的铸造材料应为没使用过的原材料。招标人要求时应提供原材料的产地和化学成分证明；

3) 每级梯级有 4 个支撑轮，其中两个为梯级链轮。梯级静载试验必须符合 GB16899 的规定；

4) 每级梯级都应配置梯级防上跳装置，用以防止梯级在正常位置翘起；

5) 梯级与梯级链间的附件应能使梯级根据设计在不影响护壁板和不拆卸梯级链任何部件的情况下，从扶梯上面或转向侧快速方便地从梯级链上卸掉维修；

6) 梯级踢脚和踏面应有相同的匹配齿槽。梯级踏面齿槽应与梯级运行方向平行。踏面齿槽的结构应提供对立足处的保护和舒适，应符合 GB16899 规定；

7) 踢脚和踏面在临近围裙板处应不为凹槽边，梯级边与围裙板之间的间距符合《用户需求书》的规定；

8) 踏面上应有一个 3mm 宽的横向槽。该槽应为铣槽或其它方式加工形成，距梯级边缘约 30mm，用以表示梯级间的分断位置；

9) 每级梯级在工厂应按有关喷漆规范进行静电喷涂，颜色为灰色（RAL7005），无光面漆，以减少眩目。应对梯级踢脚的整个表面和踏面的凹槽进行喷漆。梯级三边（左右边及前沿）喷黄色警告漆，颜色稳定性好，漆层厚度不小于 80 μm，应有不小于 10 年的保持能力。

10) 梯级主体喷涂灰色，要求涂层具有一定附着力，可经得起正常清洁，踏面为旋光面。

11) 梯级应进行抗弯变形试验和动载试验。试验方法按《自动扶梯和自动人行道制造与安装安全规范》GB16899 进行，要求梯级进行抗弯变形试验中在梯级踏面所测得的挠度不应大于 4mm，且应无永久变形。梯级进行动载试验后，梯级不应出现裂纹，在踏面表面不应产生大于 4mm 的永久变形，梯级及其零部件应可靠连接且

不发生松动。梯级还应进行破断试验，要求梯级破断力不小于 10kN。投标人应提供梯级各项试验的证明及报告。

#### 4.1.11 梯级轮

1) 梯级轮应选用成熟并已有 10 年或 10 年以上的运营良好记录的产品，并提供相关证明材料。梯级轮和梯级链轮轮缘应采用耐油、耐水、耐老化、强度高的材料制造，，轮毂装在永久润滑滚珠轴承上。梯级和梯级链轮直径应足够大，不小于《用户需求书》中规定的尺寸，以保证在导轨面上不打滑并防止轮缘上的无偏差点扩大。轮缘应有足够的厚度和宽度以防止变形影响运行；

2) 更换梯级链轮不需要拆卸梯级链的任何部件，梯级链轮为外置式；梯级轴应用不锈钢制造。

3) 室外梯必须采用带防水盖的梯级轮；

4) 压铸轮毂上应有铸造年月日期。

5) 采用免维护密封滚珠轴承，轴承和润滑油脂寿命应和梯级滚轮同寿命。轴承应具有城市轨道交通成熟应用经验。

6) 梯级滚轮限位不采用裙板限位。

表 4.1.11-1

梯级链滚轮（梯级主轮）和梯级滚轮（梯级辅轮）相关数据表

序号	项目	梯级链滚轮	梯级滚轮
1	扶梯型号：		
2	梯级轮结构示意图并标注（2D 轴侧图或 3D 图）		
3	弹性轮缘（内径、外径及宽度）		
4	轮缘材料及强度（N/mm <sup>2</sup> ）		
5	轮缘材料产地/公司		
6	轴承品牌及产地/公司		
7	轴承型号及尺寸（内径、外径、宽）		
8	轮毂制造工艺		
9	轮毂材料产地/公司		

10	装配工艺		
11	滚轮产地/公司		
12	在本品牌扶梯上使用业绩		

梯级链滚轮和梯级滚轮均应进行耐疲劳试验，投标人应提供下表数据：

表 4.1.11-2

梯级链滚轮（梯级主轮）和梯级滚轮（梯级辅轮）耐疲劳试验数据表

序号	项目	数据
1	滚轮线速度	1m/s
2	滚轮作用力	1500N
3	连续运转时间	1300h
4	试验后滚轮状态	（此栏由投标人填写）
5	相关试验说明	（此栏由投标人填写）

#### 4.1.12 扶手带

1) 每部扶梯应有两条 V 型断面扶手带，安装在扶梯两边扶手装置上。一段长约 400mm 的扶手带样品应提交招标人批准，在没有得到招标人的书面许可前扶手带不得投入生产；

2) 扶手带应由内加有防伸纤维和加强钢丝的高级防火合成橡胶制成。扶手带内侧应为防水合成纤维。外侧为表面经过抛光处理的黑色防火合成橡胶。扶手带外表面硬度应为肖氏 A  $75 \pm 5$ ，极限破断力不小于 25kN；

3) 每条扶手带应只有一个硫化接头，接头破断强度与扶手带强度一致，且已在工厂联结完成；

4) 扶手带的驱动导向应符合 4.1.13 款规定，导向装置应与扶手带外形匹配。扶手带应具有足够的侧向刚性，不能轻易脱离扶手装置；

5) 由于在干燥的环境里，运行的扶手带表面会产生静电积聚，应有有效的去静电装置，去静电装置要求为铜轮。

6) 扶手带基材为阻燃型或自熄型，扶手带应按照 FV-1 规范要求提供阻燃测试报告。

7) 室外型扶梯的扶手带，在雨天直接淋雨应能正常工作，并能抗阳光暴晒。

8) 扶手带顶端到梯级的垂直距离介于 0.9m 至 1.1m 之间。扶手带的设计应能满足乘客的身材，在危险状况下能够很方便的抓住。

9) 扶手带导轨应用不锈钢制作。

10) 填写下表

表 4.1.12-1 扶手带相关数据表

拟供扶梯扶手带最小正/负弯曲半径	
覆盖层材料名称	
覆盖层材料抗拉强度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	
覆盖层材料硬度 (肖氏 A)	
覆盖层材料屈挠能力 (万次)	
胶布层材料名称	
抗拉层结构 (钢丝、钢带)	
扶手带抗拉强度 (KN)	
扶手带形状及几何尺寸	
室外型扶手带与室内型扶手带有何不同	
扶手带是否阻燃、无毒	
保证扶手带 10 年及以上寿命的方法及经济性	

#### 4.1.13 扶手带驱动和导向装置

1) 扶手带驱动装置应为单缠绕牵引系统，具有最小运转摩擦，设计应尽可能保证扶手带的最大使用寿命。扶手带的驱动方向应与梯级相同，速度应能与梯级充分保持一致；

2) 扶手带驱动轮应设置在扶梯带上回旋端部，驱动链安全系数必须大于 8。对 V 型扶手带应为 V 型槽轮缘；

3) 驱动轮应采用永久润滑密封滚珠轴承，制造商应得到招标人的批准；

4) 驱动轮支撑应有足够刚性并联结到桁架主结构上，以防止意外扭曲变形；

5) 在扶梯上端部应有一个可调张紧装置对扶手带进行初始调整，该装置应易接近，且只需卸掉少量的护壁板；

6) 扶手带过渡张紧、拉长、断带保护装置和扶手带与梯级相对速度检测装置应依照 4.1.21.12) 款和 4.1.21.13) 款规定提供;

7) 扶手带导向装置应固定在扶手装置盖板上,用以控制每条扶手带的运动路径。导向装置应为不锈钢结构或其它许可材料,导轨拼接处应保证平齐光滑,扶手带与导向装置之间摩擦设计应最小;

8) 须提供在扶梯上部和下部曲线段为减少扶手带内层摩擦和断裂的措施,以及采用滚筒或相似装置作为导向系统的导向设计特点;

9) 扶手带、扶手带驱动装置、导向装置和驱动系统的设计应不会造成扶手带表面温度升高超过周围环境温度 5℃;

10) 扶手带驱动装置的支座需采取喷漆等防腐措施。

#### 4.1.14 梳齿和梳齿板

1) 梳齿和梳齿板应装在扶梯上、下端地板上,梳齿的设计与梯级踏面上的齿槽应精确啮合。梳齿与齿槽啮合间隙应依照 GB16899 的有关规定进行调整;

2) 梳齿应为耐腐蚀金属如铝合金材料制造,结构上应易于在紧急情况下使用专用工具迅速部分拆掉。专用工具共需提供五个,并存放在管理办公室里。梳齿上应有清晰的铸造年月日期;

3) 梳齿类型不应超过三种,即为标准梳齿、左方向梳齿和右方向梳齿。每种类型的梳齿片都能安装在每块梳齿板上;

4) 梳齿片的设计应能在当有异物夹入梳齿和梯级踏面之间时,个别梳齿有可能变形或折断,但不会影响其他梳齿与梯级踏面齿槽的正确啮合。梳齿的末端折断力应在 700 至 1900N 之间;

5) 当有异物夹入梳齿和梯级踏面之间时,在不能移动情况下,可能会造成梯级、梳齿或梳齿板支撑结构损坏,4.1.21.15) 款规定的梳齿板安全装置应工作,并停止扶梯;

6) 梳齿板应安装在上下端地板上,采用不锈钢防滑纹表面。梳齿板应坚固地安装在支撑结构上,当 1500N 载荷施加在梳齿片齿根部任一位置 0.085m<sup>2</sup> 的面积上时,梳齿板折弯不超过 2mm。当 4000N 载荷均匀施加在整个梳齿板上时,梳齿板最大折

弯不超过 4mm。当载荷撤去后，梳齿板应无永久变形；

7) 导向装置应安装在扶梯上下端地板下面，用以引导梯级运行方向，保证梳齿与梯级踏面齿槽的正确啮合，无刮擦。

8) 梳齿板应有足够强度和刚度，在使用中不允许出现永久变形。地板体应采用不锈钢或铝合金型材制造。梳齿板基板采用钢材制造，作热镀锌处理，锌层平均厚度不小于 50 μm。梳齿板基板表面贴花纹不锈钢板，能防滑。

9) 梳齿板的水平倾角不大于 35°，梳齿板的结构应是可调的，以保证梳齿与梯级齿槽的啮合深度不小于 4mm。梳齿板体应有足够刚度和强度承受高峰载荷，材料采用耐腐蚀材料制造。

10) 应设置梳齿照明，以保证乘客在光线不足的情况下安全进入和离开扶梯。梳齿照明灯具防护等级要适应整梯使用环境，采用节能灯具（如 LED 灯等），发光元件寿命不能低于 5000h。

11) 扶梯上下部左右两侧各设置两个梳齿板安全开关（即每台扶梯设置 8 个梳齿板安全开关），设置应符合 GB16899 要求。要求扶梯梳齿板在受到 150kg 的水平力或 60kg 的垂直力时，梳齿板安全开关能有效动作。

12) 地板和梳齿板的设计应能有效阻止泥沙和水直接进入机房，板之间应相扣，不能有直缝，应结合图示对结构加以说明。机房周边有排水措施，避免水直接从机房侧壁流入机房。

13) 扶梯上、下部位的每块地板均应设安全开关，当地板被移动时，扶梯停止运行，只能用维修控制盒操纵。

#### 4.1.15 地板

1) 地板应具有最少 1 小时的防火能力，并覆盖端部桁架区域。地板由桁架支撑，并能打开进入下面的机房；

2) 在 4.1.1.5) 款规定维修空间应为掀开式地板盖。投标人应提供 4.1.21.20) 款规定的一个安全装置，以便在打开这个铰链地板盖时停止扶梯。应提供适当的锁止装置以保证地板盖打开后位置固定。地板应能锁闭，具有防盗功能；

3) 地板应为刚性结构，应能承受 6000N/m<sup>2</sup> 的压力而不会产生永久变形；

4) 地板材料铝合金，表面应为防滑、耐磨不锈钢材料，设计和表面处理应得到招标人许可。地板应易更换。

5) 对于室外梯，要求地板进行防水处理，具体设计方案须提交给招标人审批。

6) 自动扶梯出入口机房地板均采用具有防滑凸纹的不锈钢板并牢固附以耐腐蚀金属承重层，盖板防滑凸纹采用蚀刻工艺，盖板的支撑也应采用不小于 5mm 的不锈钢制作或采用铝合金制作，均具有足够的刚度、强度和耐腐蚀能力，能够承受高峰期乘客载荷。其支撑结构不易变形，支撑稳固，水平高度可以调节。各车站出入口扶梯机房地板应有锁，用专用钥匙方可打开，当前沿盖板（任意一块盖板）被强行打开时，应向 BAS 发出报警，报警方式在设计联络中确定。

#### 4.1.16 地板边框和承重板

1) 投标人应提供地板边框和桁架两端、中间（根据需要）支撑承重板，并在投标人监督下由土建承包商浇注预埋；

2) 对承重板的设计要求由投标人作为初始设计文件的一部分提交招标人批准；

3) 地板与地板边框间的允许间隙应满足桁架膨胀和安装误差要求。这个间隙在地板边框两端（扶梯布置方向）应不超过 20mm，在两边应不超过 10mm。投标人应负责在地板安装完成后填充这些缝隙，填充物应为聚硫化物基的密封胶，符合 JC482 或招标人批准的同等标准。

#### 4.1.17 集油盘

1) 集油盘应由厚度不小于 1.5mm 厚的不锈钢板制成，集油盘应设置在桁架（除了沿着倾斜段回转梯级的下面外）和所有桁架内机器的下面，每边梯级链的下面也应设置；

2) 集油盘的设计应能有效收集滴下的链条润滑油，并汇集到一个储油池内。集油盘应有防漏油措施，请提供结构简图及方案。储油池应易清空；

3) 减速箱、驱动链、副驱动链和其它有润滑油滴下的运动部件下面也应设置集油盘。这些集油盘如果被可靠固定在防护装置或桁架内，则应安装排油塞，以便于排空集油盘内的集油。

4) 下部机房接油盘应能保证至少存储一个保养周期（15 日）所需润滑油量，

确保润滑油不溢出。

5) 室外型扶梯下水平段考虑设油水分离装置。

#### 4.1.18 储尘盘

1) 储尘盘应由厚度不小于 1.5mm 不锈钢板制成，储尘盘边缘设计应易收集从梯级上掉下的尘土杂物等。储尘盘装在桁架底部上、下水平部分的梯级翻转处。这些储尘盘一边为铰接，另一边由弹簧夹锁住，易于日常清洁；

2) 在桁架上水平段应设置一块可移动的隔板，以阻止从梯级上落下的尘土落入机房；

3) 由镀锌钢板制成的无孔底板应设置在整个桁架结构下面。板的上表面应平整，无任何污物集聚点或排水障碍处。接头处应重叠或焊接在一起，以防油或水在接头处渗漏；

4) 为便于把底板上的尘土和杂物碎片清除下来并集存在梯级回转处下部，应配置一个与梯级外形一样的“扫帚”。在正常维修期间，“扫帚”可以替代一个梯级，扶梯置于上行方向以维修速度运行，这把“扫帚”就能很容易把扫下的垃圾积存在梯级回转处下部。“扫帚”的设计应能使它通过两端梳齿。本合同须提供 8 把这样的“扫帚”梯级。也可以采用其他方式的垃圾自动清理功能设计，但必须能满足将底板上的尘土和杂物碎片清除的功能要求，具体的设计方案在项目设计联络阶段须由投标人报招标人审批；

5) 扶梯上下端部的储尘盘和底板设置的详细设计应提交招标人批准。

#### 4.1.19 控制柜

1) 每台扶梯均应提供一个内置有所有电气控制装置的控制柜。柜体为厚度不少于 2mm 的碳钢板焊接结构，控制柜安装在扶梯上桁架内，且易于维修；

2) 控制柜门应为可锁闭式铰接门，密封严密以防水和灰尘进入。内部设备（包括进出电缆和柜门）安装后的控制柜最低保护等级室内型扶梯 IP43，室外型扶梯不小于 IP54。控制柜门应安装机械锁，需要使用工具才能打开；

表 4.1.19-1 控制柜、安全开关、插座防护等级表

	控制柜外壳	安全开关	插座
室内	IP43	IP65	IP54
室外	IP54	IP67	IP54

3) 与控制柜连接的扶梯电源切换箱或负荷开关器将由其他承包商提供，从电源切换箱到扶梯控制柜的连接电缆管线、电缆与控制柜的连接均由投标人负责，电缆长度按 10 米包干使用；

4) 控制柜额定短时耐压应为 1 分钟内 2kV ；

5) 控制柜应有一个符合 4.1.23 款规定的状态/故障指示板（LFIP），以及能向弱电系统提供 4.1.24 款规定信号和数据交换的附属设备/装置；

6) 控制电路电压应不超过 220V AC 或 DC。如果采用 220V DC，控制电路电源应由一个适当容量带有高效平流滤波电路的全波整流器提供。如果采用 110V AC，继电器和接触器的设计应能消除谐波和杂散电流；

7) 电机电路接触器应符合 GB14048 的规定；

8) 控制电路继电器应符合 GB14048.5 中规定的下列一个：

① AC-11：用于交流控制电路的接触器；

② DC-11：用于直流控制电路的接触器。

9) 接触器和继电器接触器的设计应为不管衔铁在任何位置，动断触点和动合触点应都不能同时闭合。操作情况如下：

① 如果一个动断触点（常闭触点）中的一个闭合，则全部动合触点断开；

② 如果一个动合触点（常开触点）中的一个闭合，则全部动断触点断开。

10) 在控制和安全电路中，在直流平均操作电压值或交流均方根（r. m. s.）操作电压值在导线之间或在导线与接地之间均应不超过 250V；

11) 控制线应整齐清晰地布置在电缆套管内，所有接线端子和电缆应有永久识别标识。所有动力电缆端子应与控制电缆端子有效隔离。控制电路的设计应便于各种部件更换和安装。部件内配件的设计和制造应可互换；

12) 所有保护套、罩、管和铠装应可靠有效接地，并具有充分的保护措施，以防止保险丝或电路断路器对地或相间产生拉弧；

13) 应提供超载、断相和错相保护装置。这些保护装置中的任何一个动作都应断开控制电路和电机的电源；

14) 所有插接式连接器都应极化，以避免反接；

15) 控制柜门的外表设计应如下：

① 一个量程为 0V~500V 的嵌入式电压表。电压表应有保险丝保护，用以测量电源电压，并有一个相选择开关；

② 一个适当量程指针的软弹簧控制嵌入式电流表。电流表用以测量电机单相绕组电流，并有一个相选择开关；

③ 一个 5 位数电子计时器记录扶梯运行小时数。计时器只在扶梯运行时工作。

16) 安装在控制柜门上的仪表连接线应为符合 GB5023 规定的软芯电缆，连线长度和规格应适当。连线应采取铠装或套软管方式进行保护，以避免机械损坏。为便于将仪表从控制柜门上取下进行维修，连接线应有一定的富余长度和适当的连接器；

17) 控制柜内应有照明装置，用于控制部件的维修和检查。照明装置的控制应与柜门联锁，当柜门关上锁闭时，照明装置应自动关闭。

18) 控制柜的设计应充分考虑东莞地区的气候条件，对室外梯机房应考虑夏天阳光强烈照射下的温度（45℃），应按机房外部环境最高温度+机房最大温升+控制柜内最大温升，来考虑控制柜的最高工作温度。室外梯应有高湿度天气的防结露措施。

19) 控制柜应设有强制通风装置（金属材质的工业型风扇），确保柜内温度不高于微机系统允许最高工作温度。强制通风应纳入故障检测系统的监控，当扶梯在运行过程中，风扇发生故障，扶梯应继续保持正常运行，但应报出风扇故障代码。

20) 填写下表，并应说明控制柜的结构。

表 4.1.19-2 控制柜技术参数

允许的机房外部环境最高温℃	机房最大温升℃	控制柜最大温升℃	控制柜最高温度℃	强制通风方法		防结露方法
				控制柜	机房	

21) 控制主板应优先采用市场通用产品，应在控制板上预留通用通讯接口。请说明微机控制系统的结构、功能。并填写下表。

表 4.1.19-3 微机控制系统

制造商	
型号	
主要技术参数	
允许最高工作温度℃	
.....	

注：技术参数要求详细填写。

#### 4.1.20 布线和接线端子

1) 所有的连接线和仪表都应满足规定的电源和本《用户需求书》第 3.4 节有关条款的规定；

2) 扶梯所有配线包括软电缆须为阻燃（IEC332-37）低烟（IEC1034-2）无卤（IEC745-2）电缆，任何电缆和连接线均不得有中间接头；

3) 所有桁架内外的走线应放置在镀锌电缆槽或管内，并满足本《用户需求书》第 3.4 节有关条款的规定；

4) 所有电缆管槽出口和安全装置软管出口应加装衬套。所有开关连接线槽应防水，应进行适当的密封和合理的机械保护；

5) 对于连接端子，为避免发生错接而产生引起扶梯故障的危险，应完全地分开，并标识清晰，除非他们的设计可以避免这种危险；

6) 扶梯的所有外露导体部件应依照有关规范进行有效接地防护，防止乘客受到直接或间接电击。

#### 4.1.21 安全装置

##### 1) 通用要求

① 投标人应提供下面所列的安全装置。所有的安全装置应符合 GB16899-2011 和本《用户需求书》相关条款规定。这里所列的并不是最终的，在设备投产前，投标人可以提供任何其它满足安全规范要求的有效安全装置，但最终的安全装置必须

要通过招标人的审批后方可投产；

② 安全开关、安全装置和安全电路的应用、设计、工作和使用条件类型应符合相关标准和本规范规定。除非本《用户需求书》有其它规定，否则所有的安全开关均应为自复位型。自复位安全开关应当在造成其动作的原因排除后应自动复位，不需要人工进行复位；

③ 所有安全装置均应为自动防故障型，就是说当有任何一个安全装置动作或任何一个安全电路断开，依照 4.1.4 和 4.1.6 款规定就应立即切断电机电源，工作制动器和附加制动器启动停止扶梯；

④ 即使接触器是为一体焊接的，安全开关的动作也应是靠电路断路装置主动机械分离来实现的。设计应考虑最大限度降低部件故障引起短路的危险；

⑤ 所有安全装置的最低绝缘电压值应为 500V，外壳保护等级最低为 GB4208 规定的 IP54；

⑥ 安全接触器应符合 GB14048.4 中规定的下列一个：

AC-3：用于交流电动机的接触器。

DC-3：用于直流电动机的接触器。

⑦ 安全电路中使用的任何手拔插接型连接器和装置的设计应为不正确，即不能采用插接方式。

## 2) 超速保护装置

① 每部扶梯均应安装一个超速保护装置。在扶梯运行速度超过名义速度的 15% 前，或者该装置故障都应停止扶梯。这个安全装置应由人工复位，并与电机类型无关；

② 在扶梯运行速度超过额定运行速度的 30% 前，应启动紧急制动器。

## 3) 防逆转保护装置

① 防逆转保护装置应能防止运行扶梯在任何情况下出现与预设运行方向相反的运行情况，当扶梯一旦出现逆转方向运行时，在速度为 0 前，附加制动器动作使扶梯停止；

② 防逆转保护装置的动作应能使驱动装置制动器和紧急制动器都立即工作。防

逆转保护装置只能人工复位；

③ 自动扶梯在该安全装置工作下的反向运转距离不得超过 250mm。

4) 欠速保护装置

① 除了 4.1.21.3) 条款规定的防逆转保护装置外，扶梯还应有欠速保护装置；

② 当扶梯速度降到正常运行速度的 70%~50%时，欠速保护装置应停止扶梯；

③ 欠速保护装置动作后应能使驱动装置制动器和紧急制动器都工作。

5) 主驱动链断链保护装置

① 主驱动链断链保护装置用于探测主驱动链过度松弛下垂或者出现故障。主驱动链断链保护装置的设计和安装位置应能在主驱动链任何位置发生破断时都能立即探测到；

② 无论扶梯运行方向如何，主驱动链断链保护装置动作应能立即激发紧急制动器工作；

③ 主驱动链断链保护装置为人工复位。

6) 梯级链断链保护装置

梯级链断链保护装置应能在一条或者两条梯级链在任何地方断链时停止扶梯。梯级链断链保护装置也应能探测到梯级链张紧装置在两个方向上的任何不正常移动。

7) 梯级防塌陷保护装置

两个梯级防塌陷保护装置应安装在扶梯的两端，安装位置应与 4.1.4.3) 条款规定的制动距离一致。该保护装置应能探测到梯级任一部分超过 10mm 的断裂或塌陷，或者由于与梳齿的啮合在断裂或塌陷处不能啮合。这两个保护装置只能人工复位，安装位置应易让维修人员从机房接近复位。

8) 围裙板安全装置

围裙板安全装置应安装在扶梯每一边上下端和倾斜段围裙板的后面，在倾斜段的安装间隔应得到招标人的许可。该安全装置应能探测到梯级与围裙板之间的不正常压力，安装位置最好在围裙板两个支架之间。围裙板安全装置应为人工复位或通过设置在控制柜上的人工复位开关自动复位。

### 9) 紧急停机按钮

① 红色内嵌式紧急停机操作按钮应安装在经许可的扶梯上下两端扶手装置的上面，按钮基座应为 3mm 厚不锈钢板制成。指示灯应安装在紧急停机按钮旁边；

② 在操作紧急停机按钮停机并复位后，应由工作人员在所有故障（如果有）排除后重新启动扶梯；

③ 对于提升高度超过 12m 的扶梯，在两个工作点中间倾斜段每侧扶手装置上应增加一个紧急停机按钮；

④ 投标人应在扶梯制造前将带有报警声和指示灯的紧急停机按钮详细设计布置图提交招标人批准。

### 10) 紧急制动安全开关

应设置一个探测紧急制动器工作的紧急制动器安全开关，当这个开关动作时应切断电机电源。当实施紧急制动时，应发出一个故障信号。该开关应安装在上机房，能从桁架里面人工复位的位置上。

### 11) 扶手带入口安全保护装置

在扶手带的每一个入口处都应安装一个扶手带入口安全保护装置，以防止手指或其它任何物体夹在扶手带入口处。这个保护装置应为阻挡橡胶、尼龙刷或其它型式，用以阻止任何试图接触和进入扶手带入口的物体。

### 12) 扶手带断带保护装置

每条扶手带都应安装一个扶手带断带保护装置，用以探测扶手带不正常张紧、松弛或断裂时，停止扶梯。

### 13) 扶手带速度检测装置

① 每条扶手带都应安装一个电子速度检测装置，检测扶手带速度与梯级实际速度同步差是否限制在 0~+2% 范围内。如果速度差超出此限制范围，该检测装置应能自动将信息反馈至车控室；

② 该检测装置控制电路应具有可调整延迟停机时间的特性，延迟时间范围为 0-3min，具体延迟时间设定应得到招标人的批准。目的是为了防止任何对扶梯的恶意行为（如乘客强拉扶手带）造成扶梯无故停机。

#### 14) 扶手带驱动链安全开关

须在扶梯下端为每个扶手带驱动链设置一个扶手带驱动链安全开关（投标人也可采用其他装置，但须报招标人审批），探测扶手带驱动链故障。

#### 15) 梳齿板安全开关

在每个梳齿板两边应设置两个安全开关，在任何物体夹在梯级与梳齿啮合处时停止扶梯。梳齿板安全开关在梳齿受到垂直和水平两个方向上的力时动作。梳齿板安全开关动作的上举力应不小于 600N，水平压力应不小于 1500N。当梳齿板安全开关动作时，梳齿应仍能保持与梯级踏面啮合。该安全开关为自动复位开关，或通过设置在控制柜上的人工复位开关自动复位。

#### 16) 电机安全保护装置

① 驱动电机应有过载或短路保护装置，该装置须得到招标人批准。这样的保护装置应能保护电机的每一相绕组。这种安全装置动作后，应切断电机电源，并且只能由专业技术人员将其恢复到正常工作状态；

② 如果过载保护装置是靠检测电机绕组温度升高实现的，那么此保护装置可以在故障排除后电机绕组温度充分降低的情况下自动复位，但不能自动重新启动扶梯；

③ 如果为内置内热保护装置，则应符合有关标准规定。

#### 17) 相保护装置

控制柜内应设有一个相保护装置。当扶梯在运行过程中发生供电电源错、断相时，停止扶梯运行。或在扶梯静止时发生错相断相时，防止扶梯启动。控制柜上应设一个指示灯来显示发生错相断相故障。该指示灯应保持到故障排除后才能熄灭。

#### 18) 漏电保护装置

经招标人批准，扶梯应配置一个漏电保护装置或剩余电流保护装置，扶梯任何金属件一旦有接地漏电危险发生，应立即停止扶梯运行并切断电源。只有专业技术人员人工复位后，扶梯才能恢复运行。

#### 19) 梯级缺失安全装置

在上下端部梳齿板后面应安装两个梯级缺失安全装置，用以探测扶梯在运行过程中梯级的缺失。该安全装置为人工复位，在维修状态下自动停止工作。

## 20) 地板安全装置

在扶梯上下两端如 4.1.15.2) 款规定的每块铰接地板的下面应安装地板安全装置。除了在维修状态下外，当盖板打开时应停止扶梯。地板缺失时，应报警。

## 21) 制动片安全装置

每台扶梯应安装工作制动片厚度检测安全装置。根据设定的制动片临界厚度值，在影响到扶梯安全运行前应在 LFIP 上显示报警信号，用以提醒维修人员注意。当检测到磨损制动片的厚度小于临界厚度值时，该安全装置应停止扶梯并不允许启动。该安全装置为人工复位。

## 22) 工作制动器安全开关

每台扶梯应安装用以保证在扶梯运行前制动器完全释放的工作制动器安全开关或装置。如果在扶梯正常运行期间或启动开始后制动器不能释放，应发出一个故障信号。

## 23) 防梯级上冲安全装置

在扶梯上下端部应安装防梯级上冲安全装置，当一个梯级在从倾斜段到水平段之间的过渡段翘起或错位时应停止扶梯运行。

## 4.1.22 附属安全装置

### 1) 通用要求

① 除了以下规定外，附属安全装置的设置都应符合 4.1.21.1) 款和本《用户需求书》第 3.4 节的有关条款规定；

② 除非有其它规定，否则扶梯的全部停机开关都应为红色内嵌式按钮。

### 2) 检查维修安全装置

#### ① 检查控制盒

a. 每台扶梯应配备一个结构坚固、由抗摔材料制成的便携式检查控制盒。这个控制盒应包括两个方向“点动”和一个“正常”自蔽式防水按钮，用以操作扶梯在维修速度下进行检查。“点动”操作只有在同时按住一个方向点动钮和一个正常钮时才动作；

b. 控制盒上还应有一个“按下-停机，拉起-运行”的红色蘑菇头式紧急停止

开关。操作这个开关应切断驱动电机电源，停止扶梯；

c. 控制盒连接线上的插头应防摔， 铠装防水软电缆应有足够的长度，可以在每端机房内工作。但在任何条件下，电缆的长度都不能小于 3m；

d. 扶梯配置的检查盒插头连接线应可与本合同其它扶梯配置的检查控制盒互换。

## ② 插座

在扶梯上、下水平段机房内适当位置应设置带盖防水型维修盒插座。附加插座应设置在倾斜段控制盒连接电缆能达到的地方。

## ③ 控制电路

a. 扶梯控制电路应有一个转换开关可自动进行维修操作转换。转换方式为当检查控制盒插入插座时，钥匙起动开关（4.1.22.5）款）失效，且扶梯在任何情况下都不能以名义速度运行。同时扶梯应向弱电系统 发出扶梯处于“维修状态”指示信号，但不发送上/下行和故障信号；

b. 控制电路设计应有联锁电路来控制这些插座， 在任何时候，只能有一个插座可使用。具有维修/正常转换功能的一个人工转换开关装置可以在许可的控制电路设计上加以考虑，其规定将在下一条款给出。

## 3) 停机开关

每台扶梯均应配备“按下-停机，拉起-运行”红色蘑菇头式停机开关，并安装在每一个 4.1.22.2) .②款规定的检查控制盒插座附近，操作停机开关应能使扶梯停止运行。

## 4) 手动盘车轮控制开关

如果手动盘车采用手动盘车轮，则应配置手动盘车轮控制开关以便在盘车时自动切断电机电源。

## 5) 启动/方向钥匙开关

① 在扶梯上下端部扶手装置的端部的适当位置应设置一个钥匙操作启动/方向开关。这个钥匙操作开关应为弹簧回转型，钥匙拔出后只能处于“关”或“中性”位置。操作这个开关可以启动扶梯按设定方向运行；

② 每台扶梯应配置二套同样的钥匙，且每把钥匙都通用于所有的自动扶梯；

③ 每个开关都应有一个永久的标识指示扶梯运行的方向：上行和下行。开关应为逆时针旋转扶梯上行，顺时针旋转扶梯下行。

#### 6) 机房停止开关

① 在扶梯上下端每个机房内至少应设置一个停止开关，开关应设置在招标人批准的显著位置；

② 上述开关中的任何一个动作都可停止扶梯。当停止开关处于“停止”位置时，扶梯应停止，在开关置于“运行”位置前包括检修在内的任何操作都不能启动扶梯；

③ 停止开关应为 IP55 保护，红色“按下-停机，拉起-运行”蘑菇头式开关。停止开关连接线应放置在尺寸合适的镀锌管槽内；

④ 在停止开关附近应提供厚度不少于 1mm，并带有中英文“停止开关”和“停止”、“运行”位置的永久不锈钢标示牌。

#### 7) 上、下机房插座

投标人应在上、下机房分别设置一个 220V，16A 单相，3 孔 IP54 防蚀防水型插座。

#### 8) 上、下机房照明

投标人应提供和安装上、下机房照明灯具。照明灯泡最小 60W，防撞击型聚碳酸酯模压保护罩由不锈钢螺丝安全固定在内外涂有耐热搪瓷压铸铝或 1.2mm 钢座上。IP55 保护。每个照明灯具均应配置一个 IP55 保护控制开关。

9) 控制柜应设有强制通风装置（金属材质的工业型风扇），确保柜内温度不高于微机系统允许最高工作温度。强制通风应纳入故障检测系统的监控，当扶梯在运行过程中，风扇发生故障，扶梯应继续保持正常运行，但应报出风扇故障代码。

10) 变频器不应安装在控制柜内，应单独设变频器柜，放置在上部机房中。变频柜应设有强制通风装置（金属材质的工业型风扇），确保柜内温度不高于变频器允许最高工作温度。强制通风应纳入故障检测系统的监控，当扶梯在运行过程中，风扇发生故障，扶梯应继续保持正常运行，但应报出风扇故障代码。

#### 4.1.23 状态/故障指示板（LFIP）

1) 投标人应在扶梯上机房或邻近扶梯的指定位置及扶梯上部或下部梳齿板的旁裙板各提供一个状态/故障指示板（LFIP），监视扶梯的运行状态和情况。状态/故障指示板的位置应易于接近，便于投标人和维修人员快速确认扶梯的故障。

状态/故障指示板显示信号应包括但不限于下列内容：

① 本《用户需求书》附录 A 所规定操作状态；

② 本《用户需求书》附录 A 所规定的不同安全装置、安全开关、辅助开关和停机开关故障指示；

③ 本《用户需求书》附录 A 所规定设备状态。

2) LFIP 应能连续进行故障诊断、事件记录，定期进行统计分析，包括每天、每周和每月。应有足够的内存来储存这些数据。作为最低要求，下列扶梯性能数据应进行监视、记录、储存、处理、显示和报告。

① 一定时间内的运行小时数；

② 一定时间内的停机小时数；

③ 一定时间内的使用率；

④ 一定时间内故障记录总数；

⑤ 发生的故障类型、数据和时间。

3) LFIP 显示应为 LCD 模拟显示板，还应提供电子文件下载装置，并能利用笔记本电脑对长期收集到的信息数据独立进行单个项目和综合统计分析。投标人应提供这样的笔记本电脑，随机装有所有必要的软件和使用说明，并提供所有必要软件安装盘，以便招标人技术人员进行数据统计分析。

4) LFIP 既可以与控制电路集成在一起安装在控制柜前面板上，也可以单独安装到招标人许可的邻近扶梯的其它地方。为了避免因故障或电源中断造成数据丢失，投标人应采用非易失方式（包括采取 UPS 或 Flash ROM）存储数据，并保证正在写入的数据不会丢失。

5) LFIP 显示界面应友好，便于维修人员识别。

6) 为了保证保持系统良好的工作状况，系统应具有自诊断和测试程序。

#### 4.1.24 弱电系统远程监视和控制

1) 弱电系统（其它承包商提供）应能让控制员通过设置在控制室（SCR）内的集成工作站监视扶梯运行状态和故障情况。紧急情况下对扶梯的控制（只用于远距停止扶梯）可在集成工作站上实现。

2) 投标人应提供必要的感应、探测、传感器或扶梯控制系统中其它适当装置，以及控制柜内的相应装置、干触点与弱电系统硬线接口。

控制室远程监控包括下列 4 项类别：

扶梯状态；

扶梯故障；

设备报警；

遥控功能。

详细的监控内容见本《用户需求书》附录 A，扶梯与弱电系统接口详见本《用户需求书》相关接口规范。

#### 4.1.25 梯级下部照明

1) 在扶梯上下端部进出口处应设置绿色荧光条形梯级下部照明，用于识别梯级和梳齿板间以及水平段梯级之间的分界。

##### 2) 荧光照明装置

① 设置的荧光照明装置应为长度为 1200mm、40W、单管、开关启动条形荧光灯，并符合相关规范规定。照明电源为 220V A.C、50Hz，防蚀基座板，IP55 保护或以上。除非有其它规定，否则所有照明装置应为白色，并由镇流器、启动装置、针式灯座、绿色荧光灯管和电缆组成。也可以提供其他方案，照明方案和照明装置样品应提交招标人批准；

② 每部扶梯上下每端梯级下面应至少设置一套照明装置。安装位置应能保证在整个梯级宽度上，梯级和梳齿板间以及水平段梯级之间的分界清晰可见，并得到招标人批准；

③ 每个照明装置都应安全地固定在中碳钢支架上，支架的支撑应不少于两个。

##### 3) 安装支架

中碳钢安装支架符合 GB13912 热浸镀锌。支架的布置方式应提交招标人批准。

#### 4) 操作方式

① 当扶梯运行时，上下端的照明装置都应工作；

② 在照明装置发生故障的情况下应不影响扶梯正常运行；

③ 在照明装置电路发生接地故障的情况下，电路的上级断路器应断开切断电源。

#### 4.1.26 扶手装置

##### 1) 通用要求

① 每部扶梯都应有完整的不锈钢扶手装置，包括扶手盖板、扶手导向、护壁板、围裙板 and 外包板；

② 投标人应提交详细的扶手装置方案图纸，在得到批准后，投标人应制作一个扶手装置模型来说明其扶手装置的设计结构。模型长度至少 800mm，包括一个有盖板、延伸盖板、围裙板、不锈钢护壁板和外包板组成的横断面。扶手装置在没有得到招标人对模型的书面批准前不得投入生产；

③ 扶手装置的不锈钢板部分应由符合 EN10095 304 S16 级的不锈钢制成，表面纹理应不小于 240。在制作上述模型前，投标人应提交两块 100mm×100mm 的不锈钢样板以及图纸供批准。

##### 2) 扶手盖板

① 扶手盖板应由厚度不小于 2mm 的不锈钢板制成。表面纹理方向应与扶梯运行方向一致。所有尖边应倒圆；

② 扶手盖板应贴住外围结构。除非招标人另外批准，投标人应对基坑进行测量，与土建承包商一起确定扶手盖板装配基准线。一般来说，投标人应在盖板外侧与土建装修墙面之间留出大约 15mm 的间隙，用以满足扶梯吊装误差和装修墙面的平面误差；

③ 投标人应填充这些缝隙，填充物应为聚硫化物基的密封胶，符合 JC482 或招标人批准的同等标准；

④ 两部并行布置扶梯间的扶手盖板应无纵向接缝。扶手盖板和延伸盖板间的所

有横向接缝布置应与外包板从上到下的接缝平行一致、对称美观。接缝应平直、光滑，无尖锐毛口；

⑤ 扶手带中心线之间的距离与围裙板之间的距离之差不应超过 450mm；

⑥ 扶手装置的整个组合结构应能承受 900N 的力施加在长 500mm 整个扶手带面上不会造成任何永久变形、开裂或部件移动；

⑦ 盖板和延伸板（如果需要）应支撑坚固，支撑框架应固定在桁架结构上。在两个支撑中间施加 1500N 的力垂直压在 0.9 m<sup>2</sup>的面积上，造成的变形不得超过 4mm，且无永久变形。投标人应特别注意外包板和延伸板的结构应防止震动或共振；

⑧ 投标人应特别注意盖板的设计以保证扶手带底边与盖板面间的间隙在曲线段不能引起任何对手指的潜在伤害。在水平段盖板与曲线段盖板之间切线接缝处的间隙应用不锈钢板或其它批准的材料制成的手指保护装置覆盖在这个区域。在盖板的其它任何地方，扶手导向装置都应限制在扶手带内，扶手带内侧与导向表面之间的间隙应不超过 4mm，两边间隙之和不应大于 8mm。

### 3) 护壁板

① 护壁板面板应为厚度不小于 1.5mm 的不锈钢板，背面用适当材料加固。护壁板的结构应有充分的强度和硬度，能承受 500N 的力垂直压在 2500mm<sup>2</sup>的面积上，最大变形不得超过 4mm，且无永久变形；

② 护壁板间接头应齐平，任何情况下，表面都不应有剥离或凸出超过 3mm。所有边都应倒圆角或倒钝角。所有的组装工程应尽可能为隐蔽固定。在采用弹簧夹固定的地方，当 500N 的力垂直压在固定点上，板面下陷不能超过 3mm。投标人应特别注意护壁板的结构应防止震动或共振；

③ 护壁板的设计在整个倾斜段和在上下曲线段应易于单块移开，目的是为了接近到桁架内的设备如扶手带支撑滚筒和张紧装置等，便于维修和检查。投标人应特别注意防止护壁板移动和脱落。固定护壁板在本工程中不得采用外露螺栓。拆卸护壁板的专用工具应得到招标人的批准。如果获得批准，每台扶梯都应配备这种工具；

④ 扶手装置应设计成倾斜护壁板，其固定应与扶梯工作线垂直。接缝的布置和设计图纸须得到批准；

#### 4) 外包板

① 在没有结构墙环绕的扶梯桁架，扶梯的外表面应用外包板包裹，包括扶梯侧面和桁架下面；

② 在需要投标人提供外包板的地方，应采用与护壁板相同的不锈钢板进行外包。所有外包板应安全固定在桁架上，但应能拆卸，便于更换和检查桁架内的设备。所有接缝应与扶手装置设计方案图纸一致，并得到招标人的批准；

③ 在没有对外包板尺寸有规定时，投标人应特别注意外包板和护壁板尺寸的选择应美观协调。在任何情况下，最后一块板的宽度都不应少于标准板宽度的 75%。

④ 站厅至站台的自动扶梯在桁架侧面的全高安装外包板（靠墙一侧扶梯顶面用外包板延伸至墙面，每平方米可承受 300N 的荷载），两台扶梯并列布置时，两台扶梯的扶栏顶面用水平外包板封接。

⑤ 出入口扶梯，靠墙一侧扶栏顶面用外包板延伸至墙面。靠步行楼梯一侧，桁架侧面外露部分安装外包板。

⑥ 所有自动扶梯底部可视部分均安装外包板（扶梯下三角房内不装）。

⑦ 外包板水平宽度超过 400mm 时应防止小孩爬上下滑，每隔 2.5m 设一个凸起的防滑装置。当两扶梯并列布置，中间的总宽度超过 400mm 时，也应加设凸台，凸台面积纳入外包板计算范围。

⑧ 外包板内不允许用木板或其它可燃材料支承或加固。外包板及凸台使用发纹不锈钢板，外包板发纹方向为竖向。

⑨ 外包板的接缝应平整无明显缝隙，在倾斜段接缝与斜面垂直，在弯曲段不能有接缝。

⑩ 外包板全部不锈钢制件应在表面覆盖塑料膜加以保护，安装完毕才去除。

⑪ 不锈钢板材料应采用抗腐蚀性能不低于 0cr18Ni9（同日本 JISSUS304，美国 AISI 304）的不锈钢材料，外包板的厚度不小于 1.5mm（除有具体要求外）。

⑫ 扶梯与三角房墙面之间的连接装饰条，一般也属于外包板范围，表面采用厚度不小于 3mm 的发纹不锈钢板。

⑬ 外包板的设计应和桁架设计统一进行。

⑭应有足够的强度和刚度，在其表面任何部位，垂直施加一个 500N 的力（非冲击力）在 25cm<sup>2</sup> 的面积上不应出现深度大于 4mm 的凹陷或永久变形。

⑮本节是外包板的基本配置原则，投标人应根据每台扶梯的施工图进行制作和安装。

#### 5) 围裙板

① 围裙板应为高刚性结构，由厚度不小于 2mm 的不锈钢板制成，板间接缝严密；

② 围裙板能承受 1500N 的力在最不利位置垂直压在 2500mm<sup>2</sup> 的面积上，最大变形不得超过 4mm，且无永久变形；

③ 在质保期内投标人应负责对围裙板表面刮擦痕迹进行修复；

④ 所有保护围裙板的固定螺丝应为不锈钢，且不能凸出表面。当使用压板条固定时，突出部分在运行方向上不得超过 3mm。

#### 6) 围裙板防接触保护装置

① 刷子型的围裙板防接触保护装置应可靠地安装裙板上，安装位置应位于梯级上面；

② 刷子型围裙板防接触保护装置应为重型结构，铝合金刷子基板。刷子基板和梯级踏面之间不能存在有夹挤的危险。曲线段应在工厂装配；

③ 刷毛应为防火尼龙丝，毛头开叉柔软；

④ 围裙板防接触保护装置应用围裙板上的预留孔进行固定，不得采用自攻螺丝。所有固定螺丝应为不锈钢；

⑤ 刷子型围裙板防接触保护装置样品，包括刷毛、基板、刷毛固定装置和固定螺栓应提交招标人批准。

#### 7) 防滑装置

防滑装置（如果需要）应由不锈钢制成。防滑装置应安装在扶手带中心距离相邻墙或两扶梯间扶手带中心距超过 400mm 的盖板上。防滑装置的设置间距应不超过 2500mm。如果需要，防滑装置表面上应有安全荧光提示。

#### 8) 三角警示板

① 如果任何障碍物如扶梯与步行楼梯交叉，扶梯与立柱交叉，交叉配置的扶梯等，距离扶手带中心线的距离小于 500mm，则应设置一个三角警示板；

② 三角警示板应由轻质材料制成，其高度应不小于 300mm；

③ 三角警示板应用抗蚀材料制成的链子悬挂，且可在任意方向上摆动；

④ 三角警示牌由投标人设计、提供及安装，设计方案应该经过招标人认可。

9) 护壁板、围裙板、盖板、外包板发纹不锈钢材料的纹路和目数必须一致，外观不能有偏差。

#### 4.1.27 保护装置

1) 所有在桁架内外露的链条、驱动和运转部件都应用可拆卸的 2mm 厚镀锌钢板进行保护；

2) 所有链条、齿轮无论有没有保护都应提供集油槽或盘，以便承接滴落的润滑油。对于有保护的地方集油槽或盘应附在保护装置上。集油盘的设置应便于接近，且易于排放掉所存积的润滑油；

3) 如果招标人批准采用金属丝网作为保护，丝网结构应能防止手指接触到运转部件，且任何一点不允许有直径范围大于 12.5mm 的孔洞。

#### 4.1.28 润滑

全部链条均用由定时器控制的中央自动油泵润滑系统进行润滑：

1) 在润滑器的附近应装配指示面板，以显示各项供油的情况。

2) 应采用双路供油系统，其中一路能单独对梯级链供油，另外一路对主驱动链与扶手带驱动链供油，两路须作不同时间、不同油量的供油。润滑时间应是可调的（无级），调整方法应简单方便，对润滑时间间隔的选择应有数字和刻度显示。

3) 润滑油咀的工作位置应是固定的，只有使用机械工具才能改变其位置。油箱容量应足够大，至少足够供 2 周以上运行使用。扶梯油箱容量应不小于 13 升。

4) 系统应有故障和油位报警。当油泵故障或油箱油位低于警戒线时，扶梯不能再启动，并有故障代码显示。

5) 请提供润滑系统的结构示意图，油箱容量，自动润滑原理说明，自动润滑参数（润滑次数控制方式、加油间隔、每次喷油时间、喷油量等）并说明润滑油的牌

号和 40℃ 和 100℃ 时运动粘度和相对粘度。油箱容量，加油间隔等须得到招标人认可方可投产。

6) 润滑系统应配置低润滑油位探测器，以便在储油位降到预定位置时，在影响到扶梯安全运行之前探测器向 LFIP 发出报警信号提醒维修人员。

#### 4.1.29 接线框图

1) 每部扶梯都应提供一套完整的控制电路和布线框图，并进行适当的防老化处理；

2) 布线框图中应包括机房和控制柜内相关电器设备和部件布置；

3) 每套图纸应装订或折成 A4 纸幅大小，放置在控制柜内或控制柜门背后设置的图纸保护夹子或袋子中。图纸应易取出使用、更换或在需要时进行修改。

#### 4.1.30 证明书框

按政府部门指定证明书框执行。

#### 4.1.31 扶梯编号牌

1) 两个 2mm 厚的不锈钢牌应用不锈钢螺丝固定在扶梯上下端部许可的地方。每个牌上都应刻上永久的扶梯指定编号，字体的高度不应小于 25mm；

2) 在制作这些编号牌前，投标人将从招标人那里得到扶梯的指定编号。

#### 4.1.32 工具板

1) 每部扶梯应提供一个由招标人批准的材料制成的工具板，固定在扶梯下机房许可的位置上，或招标人批准的其它地方。工具板上应附有所有紧急维修所需工具，包括但不限于下列项目：

- ① 梳齿板固定螺栓专用工具；
- ② 梯级分解专用工具；
- ③ 开地板专用工具（如果有）；
- ④ 护壁板拆卸专用工具（如果有）；
- ⑤ 维修用手提照明灯（带 5m 长电缆）。

2) 尽管有上述条款规定，但招标人在设计审批阶段仍然有权决定增加任何便于扶梯维修和操作所需的专用工具。

3) 工具板应漆成黄色，每种工具的形状应用黑色标记在板上，以便于确认每种工具的位置。

#### 4.1.33 维修保护

1) 在扶梯上下出入端口应提供一条容易附着的由聚丙烯或其他许可材料制成的阻拦链，用于操作人员为控制扶梯使用而阻止乘客进入扶梯；

2) 由相同材料制成尺寸不小于 250mm×140mm 的活动警示牌应挂在阻拦链中间。警示牌双面都应有许可的中英文文字。投标人应提出维修警示牌的推荐设计方案和数量；

3) 阻拦链应有两种可选颜色：黄和黑；

4) 阻拦链端部附件应为不锈钢，且易从盖板上取下。阻拦链端部附件不能附着在扶梯扶手内侧的盖板上。

#### 4.1.34 维修屏挡

1) 在扶梯的上下端部应提供维修屏挡，以便在正常维修或大修、或者在扶梯不宜作为固定楼梯使用期间，阻止乘客进入扶梯；

2) 维修屏挡应采用经招标人批准的材料制成。维修屏挡结构应坚固、可折叠，易于存放。屏挡应由一个至少 1m 高的防护横杆和一个中间横杆以及一个 200mm 高的踢脚板组成，也可以采用许可材料制成的 1m 高非通透屏挡。屏挡全部展开尺寸应能将整个地板区围住；

3) 维修屏挡全部展开或折叠后应能独自站立，并有适当的插销固定装置；

4) 维修屏挡前面和侧面应设置有尺寸不小于 300mm×210mm 的提示牌，提示牌上应有中英文文字和图案，以提示乘客接近危险。

#### 4.1.35 手动盘车

1) 投标人应保证手动盘车操作简单，易于操作。为达到此要求，覆盖手动盘车的驱动保护装置应易移开，以便接近盘轮。摁扣固定或上掀铰接推荐作为保护装置的固定装置。手动盘车的盘动力应不超过 400N。手动盘车的盘动方向应清楚地标示出盘动时扶梯的运动方向；

2) 手动盘车轮应喷涂为黄色。手动盘车轮和工作制动器的释放工具应存放在上

机房内，并便于取用；

3) 在正常情况下，控制电路的设置应为当手绞盘车时，紧急制动应通电释放，在这期间，工作制动器可以利用 4.1.4.6) 款规定的手动释放装置手持释放。但是，当电源故障时，紧急制动应能用一个机械操作装置释放。该机械操作装置应易于进入到扶梯上机房内。

#### 4.1.36 符号和告示

1) 为指导乘客安全使用扶梯，应在扶梯上/下端部设置适当的扶梯安全告示牌。安全告示牌应为中英文文字。投标人应提出符号和告示牌的推荐设计方案；

2) 带有中英文文字说明和图示的制动器释放和手动盘车操作说明应设置在每部的扶梯上机房内。操作说明应用耐久材料印制或采用透明塑料进行保护，安装在上机房的许可位置。

#### 4.2 主要部件寿命要求

4.2.1 40 年内能正常工作的部件：桁架（包括焊在上面的导轨支承、驱动主机机座等）。

4.2.2 20 年内能正常工作的部件：驱动主机（包括轴承，但不包括制动器上的磨擦件和电磁线圈），电机、梯级、梯级链、主驱动轴、梯级链张紧装置、导轨、导轨支架、扶手带驱动装置（不包括磨擦件）、电缆。

4.2.3 15 年内能正常工作的部件：梯级链滚轮（梯级主轮）、梯级滚轮（梯级副轮）。

4.2.4 10 年内能正常工作的部件：PLC 控制板/32 位及以上微电脑板、变频器。

4.2.5 8 年内能正常工作的部件：驱动链、扶手带、扶手带驱动链。

4.2.6 对全露天工作的室外梯（不包括在有盖出入口工作的室外梯），第 4.2.2 项中的梯级链、主驱动轴、梯级链张紧装置、导轨、扶手带驱动装置（不包括磨擦件），第 4.2.3、4.2.4、4.2.5 中的部件的工作寿命允许有合理的降低，投标人可根据本型号扶梯的设计和实际使用经验提出合理的工作寿命。

4.2.7 设备投产前，投标人须填报详细的扶梯主要部件工作寿命，对“寿命标准”加以确认，提交招标人审核后方可投产。

4.2.8 外购部件应有制造厂对该部件的使用寿命承诺和实际使用寿命的相关证明。

#### 4.3 扶梯型号

4.3.1 投标人提供的扶梯型号应是技术成熟的,至少已在两项轨道交通工程成功使用的业绩,且各主要部件完全一致,并提供相应的证明资料给招标人。

4.3.2 投标人须在设计阶段填报扶梯产品基本情况表,详细说明产品型号每个字母和数字的涵义。

4.3.3 必须是公交重载型,且具有国家质量监督检验检疫总局颁发的《中华人民共和国特种设备制造许可证》并附许可证明细表,需具有自动扶梯 B 级(型号/参数一栏中提升高度大于或等于 15 米),通过国家型式试验允许生产  $H \geq 15$  米的公共交通型自动扶梯的型式试验报告,并且处于有效期内。

#### 4.4 产品的成熟性

4.4.1 应确保投标产品的技术成熟性。公共交通重载型自动扶梯广泛用于轨道交通或同类场所(其中室外型扶梯也应得到广泛使用),在多条轨道交通或同类场所所有成功使用业绩,证明技术成熟,工作寿命能达到本用户需求书的要求。

4.4.2 投标人须提供公共交通重载型自动扶梯的业绩证明(限于投标型号)供招标人审查。

#### 4.5 生产条件

4.5.1 投标人须拥有本扶梯产品的产品技术。对需要技术引进的产品,须有可靠的技术转让协议,投标人对此须向招标人提供相关的证明,包括详细的技术引进、产品试制计划或投产计划。

4.5.2 投标人须取得有效的生产资质,并已具备大批量(年产 1000 台以上)生产扶梯的生产条件。投标人对此须向招标人提供厂房面积、主要设备、工程技术人员和生产工人人数、近两年已生产的扶梯数量等资料。

### 5 工程接口管理

#### 5.1 与土建专业接口

##### 5.1.1 物理接口

1) 土建承包商进行井道结构、孔洞预留，安装吊钩、预埋件等的施工，同时负责自动扶梯运输通道及相关施工先后次序。

2) 投标人提供自动扶梯运输的设备、路径图以及预留孔的尺寸及位置，扶梯安装预留孔洞及预埋件的材料及预埋要求、扶梯安装的机电设备。

3) 上述工作内容并不涵盖所有工作内容，有关工程细节可在设计联络会上进一步确定。

#### 5.1.2 参数及资料交换

1) 土建承包商的责任：自动扶梯井道或底坑结构图，孔洞预留、吊钩、预埋件图及运输通道、施工次序、安装空间。

2) 投标人的责任：提供预埋所需的材料，扶梯荷载，安装方式，孔洞预留及预埋件资料及扶梯运输的路径，荷载要求、安装的空间需求。

#### 5.2 与动力照明系统接口

##### 5.2.1 动力照明

1) 接口位置为：自动扶梯上梯头

2) 工作范围要求：

①安装承包商负责提供满足自动扶梯要求的电源电缆至自动扶梯上梯头位置，并预留 5m 长的线缆。

②卖方负责连接电缆。

3) 其他说明：上述工作内容并不涵盖所有工作内容，有关工程细节可在设计联络会上进一步确定。

#### 5.3 与环境与机电设备监控系统（BAS）接口

##### 5.3.1 物理接口：

1) 接口位置：扶梯控制柜

2) 接口类型：干式触点硬线接口

3) 投标人责任：提供接线盒

4) BAS 承包商责任：提供接线端子及电缆，并负责由车控室 IBP 盘连接至自动扶梯机房

5) 接口目的：用于设备信息的传输

5.3.2 功能接口：自动扶梯系统和 BAS 系统的功能接口分别由投标人和 BAS 承包商按下表（表 5.3-1）要求提供。

表 5.3-1

序号	功能要求	投标人	BAS 承包商
1	1) 车站综合监控系统工作站监视自动扶梯。 2) IBP 扶梯控制。	1) 传送扶梯的状态到 BAS 系统 2) 接收及执行 BAS 系统紧急状态下的急停控制指令。 3) 实现扶梯控制要求。	1) 在车站综合监控系统工作站显示自动扶梯的状态及提供报警功能，包括但不限于以下： -运行状况（上行/下行） -手动停止按钮动作信息 -故障停机 -左、右扶手带异常 -踏板被盗（出入口扶梯） 2) 在 IBP 上提供自动扶梯的相关状态显示及急停控制： -上、下行状态 -停机控制
2	控制指令及状态变更的性能要求	1) 设备状态变更信息需在 500ms 秒内传送到与综合监控系统的接口。 2) 在接口收到控制指令后，在 500ms 秒内传送到自动扶梯设备并执行动作。	1) 在接口收到状态信息后，需在 1 秒内显示在车站综合监控系统工作站。 2) 在 IBP 上发出的控制指令需在 1 秒内传送到自动扶梯的接口位置。

5.3.3 接口信号传递及信号显示要求如下表（表 5.3-2）

表 5.3-2

序号	功能描述	设备提供信息要求	BAS 显示要求
1	运行状况（上行/下行）	Y	I
2	报警	Y	A
3	故障停机	Y	A
4	维修	Y	I
5	手动停止按钮动作	Y	A
6	左、右扶手带异常	Y	A
7	踏板被盗报警	Y	A

要求：① 表中所示 Y——提供信号；I——视频显示；A——声光报警及显示

② 车站综合监控系统工作站显示自动扶梯的状态及提供报警功能,包括但不限于以下:上行、下行、左、右扶手带异常、故障停机、踏板被盗(出入口扶梯)等。

③ 在 IBP 盘上提供自动扶梯的相关状态显示及急停控制:上、下行状态、停机控制。

④ BAS 承包商可对投标人所提出的建议进行补充和改善。

5.3.4 工作范围要求如下:

1) 提供干式触点硬线接口。

2) 应向 BAS 承包商设立的应用管理系统提供 I/O 信号及通过数据链交换的详细数据等硬拷贝及电子拷贝。

3) 在收到 BAS 承包商提供的协议后 2 个月内,对设备和 BAS 通讯协议进行测试,并对测试结果和协议可接收性提出意见。

4) 提供必要的信息和需求,如设备运行状态显示格式、故障显示格式及报表、通过 BAS 系统管理设备的方案等。

5) 按照进度要求及时与 BAS 承包商交换设计信息。

6) 配合 BAS 承包商完成接口和联机调试工作。

7) 投标人应提供一套仿真软件,以测试设备的接口功能是否满足本用户需求书的要求。

5.3.5 其它说明:

1) 上述工作内容并不涵盖所有工作内容,具体要求可待设计联络会时确定。为完成规定的功能要求,投标人与 BAS 还有可能进行其它一些工作,在界面划分中,如出现分歧和不同意见时,应当向监理人员提出报告,协商解决。

2) 双方应相互协调,密切制定设计和完工时间。

5.4 与车站装修接口

5.4.1 车站装修承包商负责扶梯与地面、侧墙面、楼梯等的装修收口,负责扶梯三角房墙面与扶梯外包板之间的收口,装修承包商应在扶梯调试完毕后再进行施工。

5.4.2 投标人负责并行双扶梯或并行两个以上扶梯间的不锈钢板收口,并行双

扶梯分为并行双扶梯间无柱和并行双扶梯间有梁和单柱的两种形式。

5.4.3 投标人提供扶梯外形尺寸，扶梯井道设计、施工、安装，扶梯的其他设施。

5.4.4 扶梯下三角房的施工由车站安装承包商负责。

5.4.5 上述工作内容并不涵盖所有工作内容，有关工程细节可在设计联络会上进一步确定。

## **6 技术文件及技术图纸**

### **6.1 概述**

6.1.1 本部分包括须提交文件的说明及要求，包括设计阶段拟定、设计数据、图纸及技术文件提交、样本及目录、系统保证、设计安全、可靠性、可维护性及质量保证。

6.1.2 投标人须承担所有的自动扶梯设计工作，并提供全部必要的设计资料以深化设计图纸和技术规范。设计文件应通过招标人或招标人指定的专业工程师认可，以满足要求范围内工程施工。

6.1.3 投标人须协同相关指定承包商完成其它合同与本合同有功能、结构、信号、信息或任何其它接口的接口详细设计工作。

6.1.4 尽管依照上面的规定，但也不能拒绝招标人向投标人要求进一步提供他认为必要的设计、安装、操作和维修任一方面设计说明资料。

6.1.5 在没有得到招标人对最终设计的确认之前不得开始任何工作。在没有得到招标人确认之前开始的任何工作为投标人自己的责任。得到招标人确认的最终设计对修改这些工作需要的费用完全由投标人承担，在不能要求延长完成时间的情况下对这些设备的修改工作将按原计划执行。

### **6.2 设计阶段**

6.2.1 在工程实施过程中，投标人应按设计、制造和安装时程要求提交审批的设计文件。

#### **1) 设计阶段**

(1) 初步设计，第1次设计联络：设备初步设计。

(2) 中期设计, 第 2 次设计联络: 设备概念设计。

(3) 最终设计, 第 3 次设计联络: 设备所有设计图纸。

## 2) 施工阶段

(1) 工装设计。

(2) 工艺流程确定。

6.2.2 提交文件时, 投标人须界定设计资料中某些重要元素, 以作为中期付费的里程碑。当提交的界定设计资料获得批准时, 投标人须按这些里程碑实现。这些设计文件的提交包括:

### 1) 初始设计文件提交

初始设计文件提交应包括但不限于以下要求:

① 扶梯技术参数表 ;

② 综合管线图和机电设备孔洞图审核和意见 ;

③ 扶梯典型施工图, 包括放置端部支撑板、地板剪角板、中间支撑、机器座板的凹槽等, 以及楼板、机座的荷载等;

④ 扶梯初步布置和安装图 ;

⑤ 扶梯电机参数和用电要求 ;

⑥ 扶梯散热量 ;

⑦ 扶梯驱动装置的噪音等级数据 ;

⑧ 样品及目录 ;

⑨ 接口初步设计 ;

⑩ 依照结构和通道资料确定的初步运输路径和进场计划。

### 2) 中期设计文件提交

① 综合管线图和机电设备孔洞图审核和意见;

② 扶梯典型施工详图, 包括放置端部支撑板、地板剪角板、中间支撑、机器座板的凹槽等, 以及楼板、机座的荷载等;

③ 扶梯详细布置和安装图;

④ 接口详细设计;

- ⑤ 依照结构和通道资料确定的详细运输路径和进场计划；
- ⑥ 扶梯接线和控制电路框图；
- ⑦ 扶梯的装配图纸；
- ⑧ 扶梯的施工图；
- ⑨ 扶梯的布置和安装图纸。

### 3) 最终设计文件提交

最终设计文件提交应包括但不限于以下要求，作为用户需求书中任何特殊要求的补充：

- ① 扶梯技术规格；
- ② 扶梯接线和控制电路框图 ；
- ③ 扶梯的详细装配图纸 ；
- ④ 详细的施工图 ；
- ⑤ 详细的布置和安装图纸 ；
- ⑥ 详细的接口设计 ；
- ⑦ 扶梯运输、吊装、定位和安装详细程序说明 ；
- ⑧ 详细运输路径和进场计划 ；
- ⑨ 电磁兼容（EMC）设计评估文件。

## 6.3 设计文件

投标人负责和提交的设计文件应包括，但不限于下列要求：

### 6.3.1 技术参数表

1) 技术参数表应给出本合同扶梯的主要技术参数，包括必要的设计参数和基本规格；

2) 技术参数表中的信息应包括：位置、编号、型号、名义速度、倾斜角度、提升高度、结构尺寸、基坑尺寸及其它特殊要求和规定等。

### 6.3.2 技术规格

1) 技术规格应为技术参数表的细化，包括主要部件或装置的详细技术参数；

2) 技术规格中的信息应包括：电机类型、等级，安全设备类型和数量等。这些

信息将作为招标人现场评估和以后维修的参照依据。

### 6.3.3 施工图

施工图应明确显示所用施工详细要求，包括位置、开洞尺寸、穿孔、套管、基础、基座、支撑、锚固、吊装点、插座和预埋件、结构荷载等。施工图纸应包括平面、剖面 and 必要的标高。施工图不得与扶梯布置图结合在一起。

### 6.3.4 布置和安装图

布置和安装图应依据土建和土建常规机电设备最终详细设计图纸，清楚显示扶梯最终布置、位置和各部位相应坐标关系，如：支撑布置、地坑布置、电缆管路径、和固定装置等。布置和安装图应包括平面、剖面 and 必要的标高。扶梯布置和安装图不得与施工图结合在一起。

### 6.3.5 运输路径和进场计划

运输路径图应清楚地表示出在现场内投标人所供扶梯桁架、驱动装置、控制柜和其它大型或重型部件及材料运输到最终安装位置的路径和将来设备维修、更换的永久路径。运输路径图由平面图、剖面图和标高等必要图纸组成。设备起吊位置、尺寸和运输沿线承重也应标出。

### 6.3.6 电机参数和用电要求

电机参数表应包括电机类型、额定功率（KW）、启动方式、启动时间、功率因数以及启动电流、额定载荷情况下运行负荷（A 和 KVA）等。

### 6.3.7 扶梯控制设备热量排放值

热量排放值表应以 KW 为单位给出扶梯驱动电机和控制设备发热总值。

### 6.3.8 驱动装置的噪音等级数据

噪音等级表应给出扶梯驱动装置产生的噪音等级级别，在地板上方 1.5m，离开电机 1.0m 处测量。

### 6.3.9 装配图纸

1) 扶梯装配图纸应清楚地表示出投标人制造、组装、安装工程所有要素的最终构成、结构、组装和安装。如桁架、梯级、扶手装置、外包板、维修防护、维修护栏和满足本规范规定工程需要的其它设备；

2) 扶梯装配图纸应包括所有部件的识别类型、尺寸和装配细节；部件间相对关系、制造和组装方式；所有材料的型号、尺寸、等级和表面处理；所有部件的性能、相对位置等；

3) 投标人应对装配图上的精度、配合和结构性能，以及每一部件最终物理配合负责；

4) 装配图应与所有其它图纸、设计数据一致，在开始制造、装配或组装前提交招标人批准。

#### 6.3.10 接线和控制电路框图

1) 现场接线框图应显示出控制柜电源接线点到扶梯控制柜、驱动电机、机房照明、插座和其它有关设备的现场布线；

2) 控制电路框图应显示出扶梯控制电路线路简图。

#### 6.3.11 接口详细设计

投标人应向招标人提交所有规定的接口文件。

### 7 附录 A：测试表

#### 7.1 一般要求

7.1.1 本附录为扶梯样品试验、常规试验、调试试验等的范围大纲，须依照本《用户需求书》相关规定和 GB 16899-2011 的相关条款来执行。

7.1.2 每个主要设备、部件的测试范围都将依照批准的测试规定程序进行。

7.1.3 根据相关规定由招标人或其指定的代表参加的测试项目包括但不限于以下：

1) 测试用设备和仪器的校准

2) 设备和仪器的设置检查

3) 读数和/或结果记录（如果采用）

4) 在由投标人提供的样品试验证明上签字，证明格式经招标人同意。

5) 在样品试验期间，如果发现有任何异常报告，和/或需要的观察。

7.1.4 本《用户需求书》要求不能阻止招标人在认为测试结果没有达到要求情况下要求再进行检测。

## 7.2 样品试验项目

以下设备和部件需要进行样品试验。投标人可递交可替代试验的相关样品试验报告和证书。但是对以下新的或修改设计的设备和部件的样品试验须按照规定要求进行：

### 7.2.1 主要驱动轴

#### 1) 测试范围

- ① 根据批准的图纸，对每种类型的主要驱动轴组件进行尺寸检查。
  - ② 如果有焊接，须对焊接处进行无损探伤。
- 2) 检测次数 对于不同尺寸梯级链的每种类型主驱动轴各进行一次。
- 3) 在无损探伤后，须由检测人员出具检测报告。

### 7.2.2 梯级链

#### 1) 检测范围

- ① 每个梯级链组件的尺寸检查。
  - ② 破坏性试验。
  - ③ 对每种类型梯级链的最大销轴压力进行确认。
  - ④ 对梯级轴的弯曲极限进行确认。
  - ⑤ 上述的检测须按照批准的程序进行。
- 2) 检测次数 对于每种类型梯级链各进行一次。

### 7.2.3 驱动装置和电机

#### 1) 检测范围

① 须至少按照 EN 60034-1、GB755 规定的检测程序对驱动电机进行检测，包括但不限于以下：

铁芯和摩擦损耗

堵转检测

高压检测

离心荷载检测

噪音水平测量

转矩输出 须根据上述的检测和/或补充测试结果确认批准设计的电气特性。

② 完整的驱动装置须进行以下检测：

振动检测

温度检测

噪音检测

制动功能和制动载荷检测

上述的检测须按照批准的程序严格进行。

2) 检测次数

① 完整的驱动装置 对于每种类型驱动装置各进行一次。

② 对于驱动电机 根据相关标准每种功率电机各进行一次。

#### 7.2.4 梯级链张紧装置

1) 检测范围

① 根据批准的图纸对每种类型梯级链张紧装置装配进行尺寸检查。

② 如果有焊接，须对焊接处进行无损探伤。探伤后，须有检测人员出具检测报告。

2) 检测次数 对于每种类型梯级链张紧装置各进行一次。

#### 7.2.5 梯级

1) 检测范围

① 根据批准的图纸对梯级的尺寸和工艺进行实物检查。

② 静态载荷检测

③ 须按照 GB 16899 进行检测。另外，对于梯级踢脚须进行同样的检测。

④ 动态载荷检测

⑤ 须按照 GB 16899 进行检测。

⑥ 拉伸/抗压强度检测

须根据梯级制造商建议的程序进行本项检测，以确认在梯级支撑结构上取下的样本的拉伸/抗压强度。

2) 检测次数

随机从梯级生产线上抽出一个梯级进行检测。

#### 7.2.6 控制柜

##### 1) 检测范围

- ① 根据批准的程序进行全部功能检测
- ② 对内部布线和部件进行绝缘检测
- ③ IP 等级测试
- ④ EMC 测试

2) 检测次数 对每种类型控制柜各进行一次。

#### 7.2.7 梯级轮和梯级链轮

##### 1) 检测范围

① 根据制造商标准程序进行毁灭性试验，包括轮胎和轮子之间的结合强度试验。

② 根据批准的程序进行载荷检测

##### 2) 检测次数

- a. 对于上述①条款中的毁灭性试验，从每一完工批次中抽 2% 的样品进行一次。
- b. 对于上述①条款中的载荷试验，对每种类型轮子各进行一次。

#### 7.2.8 扶手带

##### 1) 检测范围

① 毁灭性拉伸强度检测 须根据批准程序进行检测，以检验 4.1.12 条款中规定的最大拉伸强度。

② 硬度检测

须根据批准步骤进行检测，以检验扶手外层硬度。

③ 臭氧老化检测

根据制造商标准程序进行检测

##### 2) 检测次数

在生产开始时对上述项目检测各进行一次。

#### 7.2.9 超速或欠速保护装置

### 1) 检测范围

速度控制装置功能检测，包括超速、低速和防逆转特性。

### 2) 检测次数

每种类型速度控制装置各进行一次检测。

## 7.2.10 梳齿板和梳齿片

### 1) 检测范围

- ① 根据批准的程序，依照 4.1.14.6) 条款规定对梳齿板进行折弯检查。
- ② 根据批准的程序，依照 4.1.14.4) 条款规定对梳齿进行折断强度核查。

### 2) 检测次数

- ① 对梳齿板每种类型各进行一次。
- ② 对于梳齿片，每 1000 个梳齿片进行一次检测。

## 7.2.11 地板

### 1) 检测范围

- ① 依照 4.1.15.2) 条款规定，对地板安全打开/关闭和定位锁止装置进行检查。
- ② 根据批准的程序，依照 4.1.15.3) 条款规定，对地板进行折弯限度检查。

### 2) 检测次数

每种类型各进行一次。

## 7.2.12 扶手盖板

### 1) 检测范围

根据批准的程序，依照 4.1.26.2) ⑦条款规定对折弯限度进行检查。

### 2) 检测次数

对于盖板的每个直线和弯曲段各进行一次。

## 7.2.13 护壁板和外包板

### 1) 检测范围

根据批准的程序，依照 4.1.26.3) 条款规定进行机械强度检查。

### 2) 检测次数

对最大尺寸的护壁板和外包板进行一次。

#### 7.2.14 辅助链

##### 1) 检测范围

对辅助链的折断强度进行核查。有检测人员签字的制造商的检测证明可被招标人接受，代替进行损坏性检测。

##### 2) 检测频率

每种类型的辅助链各进行一次。

#### 7.2.15 桁架

##### 1) 检测范围

对 4.1.1.1) 条款规定的挠度值进行检查。这项检查可以结合下述整机试验一起进行。

##### 2) 检测次数

在招标人同意的情况下，对提升高度在 10m 左右已组装完成的一部扶梯进行检测。

#### 7.3 扶梯整机

7.3.1 试验应包括但不限于表 5.4-1 中的项目。

##### 7.3.2 试验准备

一台试验用的扶梯应装配完整，可以不包括外包板，在试验架上进行试验，试验须符合国家相关的法规和标准。桁架内的临时管线和布线应满足试验的要求。投标人应保障在试验期间测试人员的安全并确保招标人能够接近设备。在开始进行试验之前，扶梯应进行 48 小时空载运行，以两种速度上、下行方向各运行 12 小时。设备和装置也要进行供电电压、工作电流、电机外壳和驱动装置温度等的连续纪录。详细的试验安排应得到招标人的批准。

## 第二节 设备清单

### 一、概 述

投标人提供的设备和服务应包括但不限于以下范围：

- 1、承担电缆与扶梯控制柜之间的连接；
- 2、提供自动扶梯桁架内、外包板内的扶梯设备连接电缆；
- 3、提供上、下端机房内的照明、插座；
- 4、提供 GB 16899 规定或要求的所有安全开关和装置，以及但不限于本《用户需求书》所要求的安全开关和装置；
- 5、根据相关规范，提供在扶梯机房内的工作人员安全保障所必要的所有防护、隔离装置和铁丝护网；
- 6、提供有关标准或规范要求的必要警示和提示装置；
- 7、向土建和建筑装修承包商提供扶梯支撑、荷载、预埋件、开孔等扶梯安装资料；
- 8、准备并提交规范中规定的设计资料，包括但不限于以下内容：工期进度计划、详细设计文件、计算书、订货/制造图纸、施工图纸、测试和预调试程序、操作维修手册、样品、目录、检测报告等；
- 9、与其他承包商密切合作保证接口工作协调一致。接口工作包括但不限于土建及装修、供电和照明、弱电系统、监控系统输出和输入信号、机械通风和现场临时电源等；
- 10、递交相关法令法规中要求的所有表格并支付获得政府相关部门批准批文（包括安全检验合格证书等等）的规定费用；
- 11、提供本规范或招标人要求的工厂和现场测试设备；
- 12、参加必要的设计接口、协调和现场会议；
- 13、安排、参加和演示有招标人和/或相关政府权威机构参加的检测和检查，提供检查所要求的所有必要检查工具和设备；

14、提供在设备运输和运抵现场期间至竣工验收之前对材料和设备的必要保护措施；

15、对设备任何损坏的油漆面进行涂漆，包括裸露的管槽。在设备交付招标人前，负责对损坏的镀锌表面进行修复，并达到招标人满意；

16、在扶梯进场后至移交招标人前应对扶梯进行完好保护；

17、在开始投入使用前，应对安装完成的扶梯进行适当包装、覆盖保护，包括梯级、扶手、梳齿板、地板、盖板、护壁板、外包板等。最后这些包装、覆盖物将在招标人的指导下由投标人负责撤掉；

18、在安装现场交付后，投标人应提供扶梯上下端出入口和围绕工作场地的防护围栏，防止有杂物坠下的危险并阻止在扶梯试运行期间无关人员进入；

19、提供在 24 个月质保期内对扶梯进行维修保养服务的人力和材料；

20、根据培训计划，提供完善的培训材料和设备，包括本《用户需求书》规定的招标人教员培训、操作培训、维修和技术支持培训；

21、提供本《用户需求书》有关条款所规定的随机附件、专用工具、设备和必要的物品。提供所有扶梯的就地控制的钥匙。

22、鸿福路站为 2 号线和 1 号线换乘车站，投标人需考虑设备运输和运营线施工产生的额外费用，后续实施不得额外增加费用。

23、中心广场站自动扶梯设置自动扶梯故障预测与健康管理系统，投标人按照车站级、设备级、零件部级进行整站系统配置，实现对中心广场站每台自动扶梯进行状态监测、故障报警、故障预测、健康排序管理及集成展示、维保管理的功能。

## 二、设备清单

### 东莞市轨道交通 1 号线一期工程自动扶梯数量一览表

(1529 标望洪站-同沙公园站)

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度 (°)	提升高度 (m)	安装位置	提升高度合计 (m)	合计 (台)
1	望洪站	E01	E01/01 (N)	30	7.8	车站站内	156.2	20
2			E01/02 (N)	30	7.8			
3			E01/03 (N)	30	6.7			
4			E01/04 (N)	30	6.7			
5			E01/05 (K1)	30	7.8	1a 号出入口		
6			E01/06 (K1)	30	7.8			
7			E01/07 (K1)	30	7.8	1d 号出入口		
8			E01/08 (K1)	30	7.8			
9			E01/09 (K1)	30	2.8	车站站外		
10			E01/10 (K1)	30	2.8			
11			E01/11 (K1)	30	2.8			
12			E01/12 (K1)	30	2.8			
13			E01/13 (N)	30	6.7	车站站内		
14			E01/14 (N)	30	6.7			
15			E01/15 (N)	30	14.5			
16			E01/16 (N)	30	14.5			
17			E01/017 (N)	30	13.4			
18			E01/018 (N)	30	13.4			
19			E01/19 (N)	30	7.8			
20			E01/20 (N)	30	7.8			
1	道滘站	E02	E02/01 (N)	30	7.05	车站站内	57	8
2			E02/02 (N)	30	7.05			
3			E02/03 (N)	30	7.05			
4			E02/04 (N)	30	7.05			
5			E02/05 (K1)	30	7.20	1b 出入口		
6			E02/06 (K1)	30	7.20			
7			E02/07 (K2)	30	7.20	2 号出入口		
8			E02/08 (K2)	30	7.20			

续上

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度(°)	提升高度(m)	安装位置	提升高度合计(m)	合计(台)
1	道滘东站	E03	E03/01 (N)	30	7.05	车站站内	57	8
2			E03/02 (N)	30	7.05			
3			E03/03 (N)	30	7.05			
4			E03/04 (N)	30	7.05			
5			E03/05 (K1)	30	7.2	1号出入口		
6			E03/06 (K1)	30	7.2			
7			E03/07 (K2)	30	7.2	2a出入口		
8			E03/08 (K2)	30	7.2			
1	人民医院站	E04	E04/01 (N)	30	5.135	车站站内	97.465	11
2			E04/02 (N)	30	5.065			
3			E04/03 (N)	30	5.065			
4			E04/04 (K1)	27.3	10.35	1出入口		
5			E04/05 (K1)	27.3	10.35			
6			E04/06 (K2)	27.3	10.2	2出入口		
7			E04/07 (K2)	27.3	10.2			
8			E04/08 (K3)	27.3	10.2	3出入口		
9			E04/09 (K3)	27.3	10.2			
10			E04/10 (K4)	27.3	10.35	4出入口		
11			E04/11 (K4)	27.3	10.35			
1	汽车总站	E05	E05/01 (N)	30	5.222	车站站内(暂定)	174.522	25
2			E05/02 (N)	30	5.222			
3			E05/03 (N)	30	5.278			
4			E05/04 (N)	30	5.9			
5			E05/05 (N)	30	5.900			
6			E05/06 (K1)	30	8.4	1出入口(暂定)		
7			E05/07 (K2)	30	8.4			
8			E05/08 (K3)	30	5.85			
9			E05/09 (K4)	30	5.85			

续上

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度(°)	提升高度(m)	安装位置	提升高度合计(m)	合计(台)
10	汽车总站	E05	E05/10 (K2)	30	8.4	2 出入口 (暂定)	174.522	25
11			E05/11 (K2)	30	8.4			
12			E05/12 (K2)	30	5.85			
13			E05/13 (K2)	30	5.85			
14			E05/14 (K3)	30	8.4	3 出入口 (暂定)		
15			E05/15 (K3)	30	8.4			
16			E05/16 (K3)	30	5.85			
17			E05/17 (K3)	30	5.85	4 出入口 (暂定)		
18			E05/18 (K4)	30	8.4			
19			E05/19 (K4)	30	8.4			
20			E05/20 (K4)	30	5.85			
21			E05/21 (K4)	30	5.85	5 出入口 (暂定)		
22			E05/22 (K5)	30	8.25			
23			E05/23 (K5)	30	8.25	6 出入口 (暂定)		
24			E05/24 (K6)	30	8.25			
25	E05/25 (K6)	30	8.25					
1	滨江体育馆站	E06	E06/01 (N)	30	5.134	车站站内	85.314	10
2			E06/02 (N)	30	5.065			
3			E06/03 (N)	30	5.065			
4			E06/04 (KA)	27.3	10.65	A 出入口		
5			E06/05 (KA)	27.3	10.65			
6			E06/06 (KC1)	27.3	9.6	C1 出入口		
7			E06/07 (KC1)	27.3	9.6			
8			E06/08 (KC2)	27.3	9.75	C2 出入口		
9			E06/09 (KC2)	27.3	9.75			
10			E06/10 (KDX)	27.3	10.05	D 出入口 (暂定)		
1	莞太路站	E07	E07/01 (N)	30	5.138	站厅公共区	119.029	12
2			E07/02 (N)	30	5.138			
3			E07/03 (N)	30	5.103			

续上

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度(°)	提升高度(m)	安装位置	提升高度合计(m)	合计(台)
4	莞太路站	E07	E07/04 (KA)	27.3	11.25	A 出入口	119.029	12
5			E07/05 (KB)	27.3	10.95	B1 出入口		
6			E07/06 (KB)	27.3	10.95			
7			E07/07 (KB2)	27.3	12.9	B2 出入口 (暂定)		
8			E07/08 (KB2)	27.3	12.9			
9			E07/09 (KC)	27.3	11.25	C 出入口		
10			E07/10 (KC)	27.3	11.25			
11			E07/11 (KD)	27.3	11.1	D 出入口		
12			E07/12 (KD)	27.3	11.1			
1	中心广场站	E08	E08/01 (N)	30	5.364	站厅公共区	100.356	12
2			E08/02 (N)	30	5.364			
3			E08/03 (N)	30	5.364			
4			E08/04 (N)	30	5.364			
5			E08/05 (KA)	27.3	9.45	A 出入口		
6			E08/06 (KA)	27.3	9.45	B 出入口		
7			E08/07 (KB)	27.3	10.20			
8			E08/08 (KB)	27.3	10.20			
9			E08/09 (KC)	27.3	10.05	C1 出入口		
10			E08/10 (KC)	27.3	10.05			
11			E08/11 (KD)	27.3	9.75	D 出入口		
12			E08/12 (KD)	27.3	9.75			
1	鸿福路站	E09	E09/01 (N)	30	7.05	站厅公共区	116.7	17
2			E09/02 (N)	30	7.05			
3			E09/03 (N)	30	7.05			
4			E09/04 (N)	30	7.05			
5			E09/05 (N)	30	7.05			
6			E09/06 (N)	30	7.05			
7			E09/07 (N)	30	5.55			
8			E09/08 (N)	30	5.55			

续上

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度(°)	提升高度(m)	安装位置	提升高度合计(m)	合计(台)
9	鸿福路站	E09	E09/09 (N)	30	5.55	站厅公共区	116.7	17
10			E09/10 (N)	30	5.55			
11			E09/11 (N)	30	5.55			
12			E09/12 (N)	30	5.55			
13			E09/13 (N)	30	7.2			
14			E09/14 (N)	30	7.2			
15			E09/15 (N)	30	7.2			
16			E09/16 (N)	30	7.2			
17			E09/17 (KC)	27.3	12.300	C2 出入口		
1	新源路站	E10	E10/01 (N)	30	5.066	站厅公共区	102.066	13
2			E10/02 (N)	30	5.066			
3			E10/03 (N)	30	5.134			
4			E10/04 (KA)	27.3	10.050	A 出入口		
5			E10/05 (KA)	27.3	10.050			
6			E10/06 (KB)	27.3	10.500	B 出入口		
7			E10/07 (KB)	27.3	10.500			
8			E10/08 (KC)	27.3	10.800	C 出入口 (暂定)		
9			E10/09 (KC)	27.3	10.800			
10			E10/10 (KD)	30	6.750	D 出入口 (暂定)		
11			E10/11 (KD)	30	6.750			
12			E10/12 (KD)	30	5.300			
13			E10/13 (KD)	30	5.300			
1	东城南站	E11	E11/01 (N)	30	5.066	站厅公共区	72.866	13
2			E11/02 (N)	30	5.066			
3			E11/03 (N)	30	5.134			
4			E11/04 (N)	30	3.000	1 号换乘厅		
5			E11/05 (N)	30	3.000			
6			E11/06 (N)	30	3.000			
7			E11/07 (N)	30	3.000			

续上

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度 (°)	提升高度 (m)	安装位置	提升高度 合计 (m)	合计 (台)
8	东城南站	E11	E11/08 (N)	30	3.300	2号换乘通道	72.866	13
9			E11/09 (N)	30	3.300			
10			E11/10 (KA)	27.3	9.600	A出入口		
11			E11/11 (KA)	27.3	9.600			
12			E11/12 (KC)	27.3	9.900	C出入口		
13			E11/13 (KC)	27.3	9.900			
1	同沙公园站	E12	E12/01 (N)	30	5.065	站台-站厅	84.335	13
2			E12/02 (N)	30	5.135	站台-站厅		
3			E12/03 (N)	30	5.135	站台-站厅		
4			E12/04 (N)	30	3.45	A出入口 (暂定)		
5			E12/05 (N)	30	3.45			
6			E12/06 (KA)	27.3	9.15	A出入口 (暂定)		
7			E12/07 (KA)	27.3	9.15			
8			E12/08 (N)	30	3.45	B出入口 (暂定)		
9			E12/09 (N)	30	3.45			
10			E12/10 (KB)	27.3	11.55	B出入口 (暂定)		
11			E12/11 (KB)	27.3	11.55			
12			E12/12 (KF)	30	6.9	F出入口 (暂定)		
13			E12/13 (KF)	30	6.9			
合计							1222.853	162

东莞市轨道交通 1 号线一期工程自动扶梯数量一览表  
(1530 标水濂山站-黄江中心站)

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度 (°)	提升高度 (m)	安装位置	提升高度合计 (m)	合计 (台)
1	水濂山站	E13	E13/01 (N)	30	5.065	站台-站厅	99.335	11
2			E13/02 (N)	30	5.135	站台-站厅		
3			E13/03 (N)	30	5.135	站台-站厅		
4			E13/04 (KA)	27.3	12	A 出入口		
5			E13/05 (KA)	27.3	12	A 出入口		
6			E13/06 (KB1)	27.3	11.25	B1 出入口 (暂定)		
7			E13/07 (KB1)	27.3	11.25	B1 出入口 (暂定)		
8			E13/08 (KB2)	27.3	9.45	B2 出入口 (暂定)		
9			E13/09 (KB2)	27.3	9.45	B2 出入口 (暂定)		
10			E13/10 (KC)	27.3	9.3	C 出入口		
11			E13/11 (KC)	27.3	9.3	C 出入口		
1	大岭山北站	E14	E14/01 (N)	30	5.065	站台-站厅	56.435	7
2			E14/02 (N)	30	5.135	站台-站厅		
3			E14/03 (N)	30	5.135	站台-站厅		
4			E14/04 (KA)	27.3	11.25	A 出入口 (暂定)		
5			E14/05 (KA)	27.3	11.25	A 出入口 (暂定)		
6			E14/06 (KB)	27.3	9.3	B 出入口 (暂定)		
7			E14/07 (KB)	27.3	9.3	B 出入口 (暂定)		
1	大岭山站	E15	E15/01 (N)	30	5.065	站台-站厅	95.135	11
2			E15/02 (N)	30	5.135	站台-站厅		
3			E15/03 (N)	30	5.135	站台-站厅		
4			E15/04 (KA)	27.3	9.6	A 出入口		
5			E15/05 (KA)	27.3	9.6			
6			E15/06 (KB)	27.3	10.5	B 出入口		
7			E15/07 (KB)	27.3	10.5			
8			E15/08 (KE)	27.3	10.5	E 出入口		
			E15/09 (KE)	27.3	10.5			
			E15/10 (KF)	27.3	9.3	F 出入口		
			E15/11 (KF)	27.3	9.3			

续上

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度(°)	提升高度(m)	安装位置	提升高度合计(m)	合计(台)
1	大岭山东站	E16	E16/01 (N)	30	5.1	站台-站厅	99.9	11
2			E16/02 (N)	30	5.1	站台-站厅		
3			E16/03 (N)	30	5.1	站台-站厅		
4			E16/04 (KA)	27.3	10.5	A 出入口		
5			E16/05 (KA)	27.3	10.5			
6			E16/06 (KB)	27.3	11.25	B 出入口		
7			E16/07 (KB)	27.3	11.25			
8			E16/08 (KC)	27.3	10.35	C 出入口		
9			E16/09 (KC)	27.3	10.35			
10			E16/10 (KD)	27.3	10.2	D 出入口		
11			E16/11 (KD)	27.3	10.2			
1	广东医科大学站	E25	E25/01 (N)	30	5.7	站内	130.8	14
2			E25/02 (N)	30	5.7	站内		
3			E25/03 (N)	30	5.7	站内		
4			E25/04 (N)	30	5.7	站内		
5			E25/05 (N)	30	5.7	站内		
6			E25/06 (N)	30	5.7	站内		
7			E25/07 (N)	30	5.7	站内		
8			E25/08 (N)	30	5.7	站内		
9			E25/09 (KA)	27.3	15.0	A 出入口		
10			E25/10 (KA)	27.3	15.0			
11			E25/11 (KC)	27.3	13.2	C 出入口		
12			E25/12 (KC)	27.3	13.2			
13			E25/13 (KD)	27.3	14.4	D 出入口		
14			E25/14 (KD)	27.3	14.4			
1	松山湖站	E17	E17/01 (N)	30	5.7	站台-站厅	81.3	10
2			E17/02 (N)	30	5.7	站台-站厅		
3			E17/03 (N)	30	5.7	站台-站厅		

续上

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度(°)	提升高度(m)	安装位置	提升高度合计(m)	合计(台)
4	松山湖站	E17	E17/04 (N)	30	5.7	站台-站厅	81.3	10
5			E17/05 (N)	30	5.7	站台-站厅		
6			E17/06 (N)	30	5.7	站台-站厅		
7			E17/07 (KC)	27.3	11.7	C 出入口		
8			E17/08 (KC)	27.3	11.7	C 出入口		
9			E17/09 (KD)	27.3	11.85	D 出入口		
10			E17/10 (KD)	27.3	11.85	D 出入口		
1	大朗西站	E18	E18/01 (N)	30	5.135	站内	118.787	16
2			E18/02 (N)	30	5.135	站内		
3			E18/03 (N)	30	5.135	站内		
4			E18/04 (N)	30	5.135	站内		
5			E18/05 (N)	30	5.135	站内		
6			E18/06 (KC)	27.3	9.6	C 出入口 (暂定)		
7			E18/07 (KC)	27.3	9.6			
8			E18/08 (KD)	27.3	10.8	D 出入口 (暂定)		
9			E18/09 (KD)	27.3	10.8			
10			E18/10 (公共 2 号)	30	6.3	公共区 2 号疏散口 (暂定)		
11			E18/11 (公共 2 号)	30	6.3			
12			E18/12 (公共 2 号)	30	6.3			
13			E18/13 (公共 2 号)	30	6.3			
14			E18/14 (4 号物业)	27.3	10.8	4 号物业出入口 (暂定)		
15			E18/15 (4 号物业)	27.3	10.8			
16			E18/16 (N)	30	5.512	物业夹层		
1	大朗站	E19	E19/01 (N)	30	5.285	站内	71.885	9
2			E19/02 (N)	30	5.285	站内		
3			E19/03 (N)	30	5.215	站内		
4			E19/04 (KB)	27.3	9.15	B 出入口 (暂定)		
5			E19/05 (KB)	27.3	9.15			

续上

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度(°)	提升高度(m)	安装位置	提升高度合计(m)	合计(台)
6	大朗站	E19	E19/06 (KD1)	27.3	9.6	D1 出入口 (暂定)	71.885	9
7			E19/07 (KD1)	27.3	9.6			
8			E19/08 (KD2)	27.3	9.3	D2 出入口 (暂定)		
9			E19/09 (KD2)	27.3	9.3			
1	湿地公园站	E20	E20/01 (N)	30	5.215	站内	89.285	11
2			E20/02 (N)	30	5.285	站内		
3			E20/03 (N)	30	5.285	站内		
4			E20/04 (KA)	27.3	9.6	A 出入口		
5			E20/05 (KA)	27.3	9.6			
6			E20/06 (KB)	30	8.85	B 出入口		
7			E20/07 (KB)	30	8.85			
8			E20/08 (KC)	30	8.55	C 出入口		
9			E20/09 (KC)	30	8.55			
10			E20/10 (KD)	27.3	9.75	D 出入口		
11			E20/11 (KD)	27.3	9.75			
1	富民南路站	E21	E021/01 (N)	30	5.437	车站公共区	94.35	12
2			E021/02 (N)	30	5.363			
3			E021/03 (N)	30	5.363			
4			E021/04 (N)	30	5.363			
5			E021/05 (N)	30	5.437			
6			E021/06 (N)	30	5.437			
7			E021/07 (KA)	27.3	10.500	A 号出入口		
8			E021/08 (KB)	27.3	9.900	B 号出入口		
9			E021/09 (KB)	27.3	9.900	B 号出入口		
10			E021/10 (KC)	27.3	9.750	C 号出入口		
11			E021/11 (KD)	27.3	10.950	D 号出入口		
12			E021/12 (KD)	27.3	10.950	D 号出入口		
1	黄江北站	E22	E022/01 (N)	30	5.437	车站公共区	26.963	5
2			E022/02 (N)	30	5.363	车站公共区		
3			E022/03 (N)	30	5.437	车站公共区		
4			E022/04 (N)	30	5.363	车站公共区		
5			E022/05 (N)	30	5.363	车站公共区		

续上

序号	站名	车站编号	自动扶梯编号	倾斜角度(°)	提升高度(m)	安装位置	提升高度合计(m)	合计(台)
1	黄牛埔站	E23	E023/01 (N)	30	5.363	车站公共区	82.709	9
2			E023/02 (N)	30	5.363	车站公共区		
3			E023/03 (N)	30	5.473	车站公共区		
4			E023/04 (N)	30	4.13	车站公共区		
5			E023/05 (N)	30	4.18	车站公共区		
6			E023/06 (KA)	27.3	14.55	A号出入口		
7			E023/07 (KA)	27.3	14.55	A号出入口		
8			E023/08 (KB)	27.3	14.55	B号出入口		
9			E023/09 (KB)	27.3	14.55	B号出入口		
1	黄江中心站	E024	E024/01 (N)	30	5.85	车站公共区	23.4	10
2			E024/02 (N)	30	5.85	车站公共区		
3			E024/03 (N)	30	5.85	车站公共区		
4			E024/04 (N)	30	5.85	车站公共区		
5			E024/05 (KA)	27.3	9.3	A号出入口		
6			E024/06 (KA)	27.3	9.3	A号出入口		
7			E024/07 (KB)	27.3	9.0	B号出入口		
8			E024/08 (KB)	27.3	9.0	B号出入口		
9			E024/09 (KD)	27.3	9.0	D号出入口		
10			E024/10 (KD)	27.3	9.0	D号出入口		
合计							1070.284	136

备注：

1、合同签订后，扶梯在投产前需实地测量，若单台扶梯提升高度变化，其价格调整按合同条款执行。

2、扶梯外包板、三角警示牌包干使用，在任何情况下不作调整，投标人应考虑其风险。

3、招标人有权根据现场实际对供货清单进行调整。

4、投标人须在土建承包商施工时核对预埋位置及尺寸。

### 三、随机附件

#### 1 随机附件的一般要求

投标人应提供所有易损件及备品备件详细清单（规格、型号和单价），易损件及备品备件最终供货种类和数量由招标人确定，按投标价供货，但总价为设备和材料总价的 3%。

备品备件在东莞轨道交通 1 号线一期开通期间一并移交，具体时间在样机阶段确定。

备品备件必须包含但不限于以下内容，各投标人可根据自身产品的特点及结构形式对以下具体项目及数量进行调整，但须得到招标人最终确认。备品备件必须满足本用户需求书的性能要求，同时也应是实际运行过程中所需要的设备：

#### 2 随机附件的数量及供货要求

随机附件清单

序号	名称	规格、型号	单位	数量	备注
1	左梳齿		块	50	
2	右梳齿		块	50	
3	中间梳齿		块	50	
4	黄梳边		条	60	三边各 20 条
5	安全开关		套	5	每种各 5 套
6	故障显示板		套	10	
7	梯级滚轮		个	50	
8	梯级链滚轮		个	50	
9	扶手链		条	20	
10	扶手带导向轮		个	20	
11	PLC 控制板或 32 位及以上微电脑板		个	5	
12	梯级		块	50	

续上

序号	名称	规格、型号	单位	数量	备注
13	驱动装置 1	提升高度在 4.5 ——5.6m 之间	套	2	包含电机、驱动主机、 变频器，电机功率满 足本招标文件中电机 功率要求
14	驱动装置 2	提升高度在 5.6 ——8m 之间	套	2	
15	驱动装置 3	提升高度在 8 ——10m 之间	套	2	
16	驱动装置 4	提升高度在 10 ——12m 之间	套	2	
17	驱动装置 5	提升高度在 12 ——15m 之间	套	2	
18	主机抱闸线圈		个	5	
19	开关梯钥匙		条	300	
20	基坑盖板		套	5	
21	辅助制动器		套	3	
22	变频器		套	3	
23	梯级轴		套	5	
.....	.....	.....			

#### 四、专用工具清单

##### 1 专用仪器仪表及工具的数量及供货要求

1.1 为维持系统正常运行，投标人须在合同价款内为本合同提供以下专用维护测试仪器仪表和工具：

项目	细节	数量	备注
1	专用维护便携式计算机及专用监测、测试软件（包括扶梯软件）	2 套	适用于各种提升高度及层站，并提供软件安装盘
2	地板开启工具		
3	工作自动器释放工具		
4	扶梯专用钥匙		

1.2 投标人建议的专用仪器仪表及工具清单可以按不同设计进度予以更改专用仪器仪表及工具的项目及数量，以确保清单能符合最终设计和维护要求。投标人

须在招标人要求的时间，提供一份最终的专用仪器仪表和工具清单供招标人审批。投标人须根据系统设备的可靠性和可维护性，按招标人维护的要求，并在本合同维护要求的基础上，提出合理的专用仪器仪表及工具的数量。

1.3 对经招标人及投标人最终确定的专用仪器仪表及工具清单，其所有项目应在进行竣工试验的6个月前（或招标人同意的时间），送达招标人指定地点供招标人验收。

1.4 所有的专用仪器仪表和工具须是全新并具备有效质量保证证书、测试报告、使用及维护说明书等。

1.5 便携式设备须能在满足系统所需的可用性和可维护性前提下进行现场检测或维护。这些设备须附有适当的箱包以防携带中的震动和灰尘。

1.6 在质保期内，投标人应对由于设计不善所引起的任何专用仪器仪表和工具所导致的招标人损失负责，必要时免费更换。

1.7 非现场检测设备应满足以下要求：

1.7.1 应按照设备的出厂标准进行测试；

1.7.2 具备测试、故障的查找与修复功能；

1.7.3 具备查找模块组件内的组件故障功能。

1.8 便携式检测设备须满足以下要求：

1.8.1 为最新型号之高速计算机；

2 供货厂商应提供投标产品的随机附件清单及单价。

3 供货厂商应提供随机专用工具清单及单价。

## 第三节 工程项目管理

### 一、工程进度计划

#### 1 总工期

1.1 东莞轨道交通 1 号线工程计划于 2025 年开通试运营。

1.2 2024 年 1 月 30 日前完成设备采购招标与合同签订工作。2024 年 4 月底完成样机验收工作。

1.3 2024 年 5 月，设备具备供货条件，开始按要求供货。2024 年 12 月底前完成安装及单机调试。

1.4 自动扶梯设备合同执行计划包括：联络与审查、样机试制与验收、备投产、安装调试及初步验收、竣工验收、质保维护等。

1.5 受整体规划设计的影响，部分出入口及过街通道的自动扶梯投产及安装的时间无法确定，卖方必须无条件接受买方整体工期计划的调整。

1.6 卖方应制定出详细、可行的项目进度计划。

1.7 每个车站自动扶梯预验收和竣工验收时间，可按工程进度情况由双方共同加以具体确定。

#### 2 时间表

2.1 卖方应保证本工程按 1.2、1.3 的相关规定的进度计划予以实施，当 1 号线轨道交通工程的工期调整时，卖方必须无条件的满足工期调整的需求，且不调整费用。

2.2 自合同生效时起，在每月最初 7 天内，卖方应向买方提交一份上月详细进度报告，供买方确认。

## 二、责任范围

### 1 卖方的责任范围

#### 1.1 总则

卖方根据合同提供本采购合同（包括备品备件和测试设备等）的硬件设备、软件设计，设备的制造、检验、包装、运输、仓储、安装、单体调试、联合调试、系统投运、人员培训、提交相关文件资料和图纸以及质保期服务等货物和服务，同时与其它设备/专业协商合作，完成本系统内与其它系统的软硬件接口设计及调试，保证本采购合同设备能满足合同的要求，安全可靠运行。买方虽然对卖方的工作，包括提交的设计文件进行审查及确认，但并不解除卖方对整个合同设备的正确设计、制造及调试的责任，卖方在合同总价不变的前提下完成合同各项规定要求并对所选系统软件、硬件设备的正确性、完整性负责，卖方对系统的设计和制造缺陷负责。

卖方遵循买方制定的工程管理的各项规定，包括对安装、调试人员的管理规定。

卖方人员更换、组织机构、联系方式、签约层等变更时及时通知买方，买方通知相关方（包括接口方），卖方也有主动通知接口方的义务。

卖方在东莞设置为东莞地铁工程服务的机构，并由具有丰富项目经验的人员担任项目负责人，若该人员变动则需经买方同意。

#### 1.2 设计和设计联络

根据合同及其规定的标准，完成功能规格书编制，包括接口设计。

参加设计联络会，解决设计问题。在设计阶段把相关接口问题协调完、处理完。

向买方提交制造、出厂检验验收、设备现场验收、设备安装、系统设备单体调试、系统联调等计划、程序、方法及采用的标准等文件，交买方审查。

协助设计单位完成设备的安装设计。

### 1.3 制造及出厂验收

根据买方审查的详细设计和功能规格书中的要求及相关接口要求，制造供货范围内的所有的设备。

执行生产验收试验，保证所有系统设备每台都是崭新的和优质，并有合格证。

安排组织买方人员出席出厂试验，检验合格并签发工厂验收合格证书后，方可发货，以保证所有设备质量。

### 1.4 包装、发运

根据合同的要求对设备进行包装并按计划准时发运每批货物至买方指定地点。

### 1.5 安装及调试

1.5.1 卖方有责任参加设备现场开箱检验。

1.5.2 卖方有责任编制安装计划。

1.5.3 卖方有责任进行设备安装。

1.5.4 根据买方提出的1号线总体工程策划，提出系统各调试开通计划供买方审查。

1.5.5 按经买方确认的审查计划，负责系统设备的单体调试、系统联调，包括联动现场设备以及与相关系统接口调试，并应分别通过系统设备单体测试验收（TOC）、联调测试验收（IT）。使系统安全可靠运行，达到用户需求，通过系统初步验收（PAC）。

1.5.6 质保期内及潜在质保期内，负责解决本系统所有的技术问题，协助买方对合同设备的运营管理和维护，并保证本系统通过最终验收（FAC）。

1.5.7 在质保期以前（包括质保期）及潜在缺陷质保期内，若发现设备有质量问题或存在潜在质量问题，卖方应免费给予更换，并不因此而影响工程进度；若发现系统存在功能缺陷，卖方应负责解决。

### 1.6 文件的提交

卖方根据本用户需求书的要求提交相应的文件，但并不限于此。

### 1.7 培训

卖方根据本用户需求书的要求完成对用户的培训任务，但并不限于此。

1.8 随时接受买方对卖方质保体系落实情况的检查。

## 2 买方的责任范围

2.1 对卖方提供的系统软硬件设备、备品备件、测试仪器和专用工具的设计、原材料采购、设备生产制造、供货、出厂测试、包装、运输、保险等阶段进行审核、检查、审查。

2.2 设计联络会议，审查确认卖方的软件、硬件设计及其它需提交的文件。

2.3 提供监控对象工艺要求及相关设计图纸。

2.4 协助卖方完成与其它系统的接口设计、调试。

2.5 买方有权利到工厂参加各项试验项目。

2.6 协助卖方完成系统的各项调试工作。

2.7 参加卖方对买方的培训。

2.8 与卖方共同签发各阶段的测试报告及合格证书。

2.9 有责任和有权利随时了解卖方质保体系的落实情况。

2.10 有权利参加卖方在生产制造过程中的各项工作。

2.11 有权对卖方不称职人员提出撤换，卖方应积极采纳买方的建议。

## 三、设备项目管理

### 1 组织管理机构

1.1 卖方应根据项目的情况成立相应的组织管理机构，配备相应的人员并制定项目计划，使项目得以顺利实施。管理机构需具有以下职能的管理人员：

管理人员	数量	职责	资历要求
项目经理	1 人	负责整个项目的执行，负责从合同谈判开始至合同结束的的全过程管理工作，合理制定各项目目标，合理安排和协调技术、	拥有工程师（或相当于工程师）或以上的专业技术职称，专职专任，具有自动扶梯设计、生产、安装、调试、运维

		生产、安装、调试、验收、档案、运维等各项工作，确保项目有序开展、确保项目的工程质量、安全、进度均能满足相关规范、合同、及买方要求。对项目负直接责任。	方面的丰富经验，有至少在两个以上的地铁项目工作的丰富经验，对地铁建设过程和自动扶梯有充分的了解，对自动扶梯地铁建设有全局的概念，有较强的预判性和工程把握能力，具有较强的责任心，能承受高强度的工作压力，不畏困难。服从业主安排，保持与其它专业的良好沟通。
质量负责人	1人	负责整个项目周期的质量责任，包括建设期及维保期，包含产品质量的责任和安装质量的责任，做好自动扶梯的到货检查，及时发现自动扶梯在生产和运输过程中产生的缺陷，并报告项目经理。做好自动扶梯现场安装的质量监控。如发现安装质量不良，及时制止安装并报告项目经理进行处理。配合项目经理和资料员做好与质量相关的项目档案和验收报告。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具有丰富的自动扶梯生产和质量检查经验。</li> <li>2. 具有丰富的自动扶梯现场安装及维保经验，</li> <li>3. 熟悉各种质量检查手段，熟悉各种量器具的使用。</li> <li>4. 熟悉自动扶梯调试验收过程和要求，熟练使用调试验收的各种检测仪器，如噪音计、测试仪、亮度计等。</li> </ol>
安全负责人	1人	负责整个项目周期的安全责任，包括建设期及维保期，负责工地现场的文明施工和安全管理，编制吊装的安全检查表格，做好项目施工人员的安全培训并做好培训记录。安排安全员在吊装开始前按安全检查表格要求检查吊装工器具、吊车的有效证件、相关人员的操作证。做好扶梯吊装的全过程旁站安全监控。做好自动扶梯安装调试验收过程的安全监控。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 持有安全管理员证</li> <li>2. 对施工现场的各种危险源有充分认识，编制安全生产规章制度和应急救援方案。</li> <li>3. 有一定的地铁或同类场所安装及维保经验。</li> <li>4. 熟悉自动扶梯吊装，对项目经理编制的吊装方案的安全进行审核。</li> </ol>
调试验收负责人	1人	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 编制调试验收方案和验收报告。组织填写验收记录和报告。</li> <li>2 安排调试人员日常工作。</li> <li>3 配合项目经理做好政府验收前的准备。并安排调试人员配合政府验收。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉扶梯的相关国家标准。</li> <li>2. 具有机电专业知识，熟悉电气原理，配置满足现场调试要求的电箱电缆、工具、仪器。</li> <li>3. 熟悉自动扶梯的主要结构和工作原理、各项技术参数、安全装置。能解决现场调试遇到的各种问题。</li> </ol>

			4 6. 良好的现场协调沟通能力。
资料员	1 人	负责整个项目周期的合同编制、项目执行过程中的各种证件的办理、资料照片收集、制作以及后续资料验收阶段的归档工作等。	专职专任，工作认真细致，具有档案资料工作经验，熟悉地铁档案内容和要求，有较好的办公软件使用能力和文字功底，熟悉自动扶梯安装告知流程和政府验收报检使用登记证办理等流程。
BIM 工程师	1 人	负责项目的 BIM 模型	大学专科及以上学历，工程师及以上职称，熟悉各类 BIM 软件和设备模型

上述管理机构的主要人员，应全职服务于本项目（本管理机构项目经理、资料员、BIM 工程师等人员可与同时投标 1 号线电梯项目共用）。

供货商应提供上述人员的详细简历，以证明满足相关要求。当业主认为有无法胜任工作的人员时，有权要求马上更换。供货商主动提出的的人员更换，必须首先经过业主的批准，新更换的人员须按照“人员履历表”的格式要求填写个人情况并报业主批准后方可上岗。业主有权拒绝未经报备的人员，参与合同的项目执行。所有更换的人员，资历条件不得低于原来的人员。

项目经理在建设期内不得更换，无论是因无法胜任工作被业主要求更换或供货商主动提出的人员更换，都将对供货商进行相应的罚款处理：项目经理更换按每人每次  $50 \times N$  万元处罚，N 为该岗位更换的次数。

但以下情况，经业主书面批准并办理更换手续后，可不扣款：（1）上述人员因死亡、重大疾病等客观原因导致不能履行职责的，需提供国家三级甲等以上医院出具医学证明文件；（2）因业主原因更换上述人员的。

上述罚款所扣费用直接在当期进度付款中扣除，结算时不予返还。

管理机构需配置 1 台服务于本项目的专用车辆。

## 2 项目计划

卖方应在其投标文件中提供一个名为“项目管理计划”的文件，描述投标方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方应在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

买方和卖方各自角色；

他们之间的信息沟通规则；

项目计划。

卖方应参加买方在合同执行期间的下列，但不限于下列活动：

进度协调例会；

临时会议。

卖方应根据本《用户需求书》的规定，在合同执行的各个阶段向买方提交有关合同执行的计划和报告等，供买方确认。

### **3 合同执行阶段**

3.1 合同执行应包括至少下列各阶段：

3.1.1 设计（包括设计联络和确认）；

3.1.2 制造（包括工厂监造、试验和出厂检查）；

3.1.3 包装运输（包括到货检查）；

3.1.4 安装（包括开箱检查）；

3.1.5 完工测试（包括单机测试、系统测试）；

3.1.6 大联调；

3.1.7 试运行；

3.1.8 保证期；

3.1.9 培训（包括工厂培训和现场培训）。

3.2 文件确认程序

买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本合同项下的任何责任和义务，卖方仍应对风机设备的功能负责。

卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都应在自文件接收之日起 1 个月内将其中 1 份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经确认。

返回文件状态时，买方签署以下意见：

3.2.1 批准；

3.2.2 加注批准；

3.2.3 不批准。

其中第 2 种情况下，买方应说明卖方应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第 3 种情况下，买方应说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。

## 4 计划管理

卖方应按本《用户需求书》的规定，在每阶段开始前提交计划供买方确认，并按月提交进度报告。这些计划包括，但不限于：

### 4.1 进度控制计划

按合同条款规定，卖方应在合同生效日后 30 天内以图表形式提交本工程总的控制进度，供买方确认。

该进度应表示出工程执行各阶段的开始与完成日期。

该控制计划应遵照合同进度，并应符合《用户需求书》中“工程计划”的要求。

控制进度中的所有活动都应按计划如期进行，并与经买方确认的控制进度中的顺序相适应。

若卖方认为改变控制进度中的事件顺序是必要的或有利的，则应提交 3 份修改建议给买方确认。

买方将研究修改建议，并应在收到修改建议后 14 天内向卖方说明是否批确认。在得到买方确认的修改过的控制计划前，正在执行的工程中活动的顺序不应改变。

### 4.2 质量控制计划

在合同生效日后 30 天内，卖方应提供一式 3 份完整的用于本合同的质量控制计划和组织机构说明，报买方确认。

### 4.3 图纸文件计划

卖方应在合同生效日后 60 天内向买方提交一式 3 份图纸文件计划。买方将在 3 周内指出不足之处，批准该建议计划并将其返回给卖方。

该图纸计划应列出必须提交确认的全部图纸文件清单。

应指明每份图纸文件的计划第一次提交日期、买方确认时间和期望的最终批准发出日期。但是，买方确认时间按收到图纸文件后 3 周内考虑。

卖方应在合同期内每 3 个月提交新版的该计划报批，以证实以前的版本是否仍然有效。

### 4.4 工厂生产计划

卖方应制定切实可行的生产计划在开始生产前 1 个月给买方，以便买方派人参

加工厂试验。该计划应提交一式 3 份。

#### 4.5 发货计划

卖方应提前 30 天向买方提交一式 3 份项目发货计划,该计划应描述卖方主要发货批次的当前状况。当买方要求时,应更频繁地报告某些批次的情况。

#### 4.6 安装调试计划

每期工程计划安装前 3 个月,卖方制订每期工程的安装计划并报监理工程师、买方审定,内容包括每个车站设备的计划到货时间、安装时间、初步验收时间等,该计划应提交一式 3 份。

卖方在收到买方批准的计划后 20 天内,应制订详细的安装施工计划,提交监理工程师确认,主要内容如下(但不限于这些):

- 1) 进度计划:细化至每个车站、每台设备的吊装、安装调试、竣工验收的进度。
- 2) 施工计划:每台设备进入现场的运输方法、吊装方法等。
- 3) 人员配备:每台设备安装中的机工人数、安装现场工程师人数、总人数以及资质证明。
- 4) 工程管理:管理框架、进度、质量、技术、安全等方面的人员设置及管理办法等。
- 5) 说明每批设备到货时间、安装开始时间及竣工验收时间以何种方式通知监理工程师。

在执行计划的过程中,允许根据工程实际情况对已制订的计划加以修正,双方均应以书面形式提出要求和确认。

#### 4.7 培训计划

卖方应在培训实施前 1 个月提交培训计划和教材给买方确认。提交培训计划交买方确认,培训计划应包括培训的目标、内容、起止时间、使用的培训设施、培训的材料和文件、受训人员的要求、授课人员的姓名及职称、课程效果的评估方法等。该计划应提交一式 3 份。

#### 4.8 月进度报告

卖方应向买方提交月进度报告,该报告应反映当前的工作状况,并与控制计划

中预期的进度进行比较，表示出控制计划中各部分工作完成的百分比。该报告应提交一式 3 份。

## 5 责 任

### 5.1 投标阶段

卖方应对投标文件中的所有内容的真实性负责。

卖方应对设备和管道布置图的内容负责。若外部条件无变化，施工设计时发现设备和响应文件有误，责任属卖方。

卖方所列的设备材料清单应完全满足用户需求书的所有功能要求。在实施过程中如发现要满足某一功能而缺少必要的配置，责任属卖方。

### 5.2 设计联络阶段

卖方应对在设计联络阶段所提供的图纸和文件负责。

卖方应负责设计联络阶段买方有关人员的所有费用。

### 5.3 设计配合阶段

卖方应对在设计配合阶段所提供的图纸和文件负责。

卖方应负责设计配合阶段买方有关人员的所有费用。

### 5.4 制造

制造包括工厂监造和出厂测试。

卖方应在接到买方的生产指令后进行设备制造，买方应对生产指令负责。 如果卖方未按指令要求生产所造成的损失由卖方负责。

买方有权派人对设备进行监造，卖方应配合并提供监造条件，并负责买方有关人员的所有费用，但不解除卖方应负的责任。

买方对工厂监造和工厂测试确认后，卖方按合同要求进行包装，包装应充分考虑东莞地区自然条件和仓储的条件。在东莞的一次仓储和二次仓储均无空调和去湿条件。如因包装不合适而导致设备的损坏，责任由卖方负责。

### 5.5 运输到货

货到东莞前的运输和保险由卖方负责。

卖方所供的设备及材料必须具有该设备及材料允许在中国境内使用的有关证明

文件。

卖方应按设备材料的类别及工点分开装箱。

买方保留每次到货后封样送检的权利。若送检不符合要求，责任由卖方负责。

#### 5.6 安装调试

卖方应提出具体的安装计划。

安装应包括扶梯本身的安装，并考虑与车站土建和装修的接口要求。

调试是安装的一个组成部份，由卖方的专职工程师主持完成。每台扶梯开始调试时应通知买方人员参加。

承包商在投标时须充分考虑车站不能提供正式电源调试时，卖方应自行拉线而产生相关费用的风险，如承包商因为不使用临电调试而产生的工期延误由包商承担并记入安装滞后违约金的进行处罚。

安装现场文明施工管理：

卖方应服从现场监理的管理，并配合总包单位做好车站的地盘管理及安全文明施工。

卖方应遵守买方有关安全文明施工的管理规定，接受买方安全文明施工监管部门的监管。

如卖方违反买方有关施工现场管理及安全文明施工管理的相关规定，买方将按照买方的管理规定对卖方进行相应处罚，卖方应无条件接受。

#### 5.7 质保期

在投标文件中，卖方应列出质保期内的服务内容并由买方确认。

#### 5.8 质保期后服务

在投标文件中，卖方应列出质保期后的服务内容并由买方确认。

## 5.9 系统的总体性能

卖方应对系统设备能的安全性、可靠性负全部责任，此责任不应由于买方在各阶段所作的确认、测试、验收等而有任何减少。

## 6 设备集成服务及监理工程师

### 6.1 设备集成服务工程师

6.1.1 买方委托专业的车站设备集成服务商，负责对设备供货过程进行管理，包括但不限于：设备采购招标、合同谈判、设计联络、内外部接口协调、各个系统间的接口测试、生产督造及检验、设备供货管理、安装调试管理、协助综合联调、试运行、质保期等。

6.1.2 设备集成服务工程师在买方的授权范围内开展工作，代表买方行使各项管理权力。

### 6.2 安装装修监理工程师

6.2.1 安装装修监理工程师负责设备安装现场的地盘管理，包括但不限于：开工令签发、施工材料进场许可、安装质量、安装接口协调、文明安全施工、验收等全过程的监理。

6.2.2 监理工程师可以行使合同规定的或合同必然暗示的职权。监理工程师已经行使了上述职权，都应认为已从发包人处取得了必要的批准。除在合同中有明确的规定外，监理工程师无权解除合同规定的承包人的任何义务。监理工程师与买方、卖方在项目实施过程中各自任务和责任包括但不限于以下内容：

序号	任务	买方	监理工程师	卖方
1	现场安装进度控制	检查	管理	负责
2	现场安装质量控制	检查	管理	负责
3	技术资料	审批	审查	负责
4	现场安装	检查	管理	负责
5	单机调试	检查	管理	负责
6	设备系统联调	负责	管理	配合
7	试运行	负责	协助	配合

6.2.3 卖方必须向监理工程师提供与项目有关的设计文件、图纸和工艺文件

等，以及监理工程师所要求的资料。卖方为配合监理工程师工作所需费用已包括在合同价中。

## 7 工厂监造

7.1 在卖方工厂进行。

7.2 买方将视需派设备集成服务商出到卖方，对合同设备的制造全过程实行监督，买方将以支持和配合。

7.3 生产计划的监督

卖方将合同设备的总体生产计划及每个月（每季度）的生产计划提交给设备集成服务商，以便设备集成服务商监督合同的执行进度。

7.4 原材料的监督

卖方将合同设备的全部原材料清单（包括牌号、产地、货物来源、品质证明等）提交设备集成服务商检查；还对自制重要部件的原材料实行专材专用，建立专门的领料卡，方便设备集成服务商监督。

7.5 零部件加工监督

卖方对所有自制件及外协加工件编有加工工艺或工艺要求，设备集成服务商有权检查加工工艺的合理性；设备集成服务商还可随机要求检查在加工件或已库存另部件的制造质量，卖方质检人员予以积极配合。

7.6 外协加工件的监督

卖方对所有外协加工件列出清单，并向设备集成服务商人员介绍外协厂情况，设备集成服务商可以视需检查外协厂情况，包括加工能力、技术水平及加工质量等，卖方将予以积极配合并提供交通方便。

7.7 工厂组装监督

设备集成服务商有权了解整机组装工艺及各部分的装配精度要求，并可要求检查组装过程中任一部分的质量情况，卖方质检人员予以积极配合。

7.8 首台设备试验监督

卖方编制首台设备的试制计划（包括试验计划），并提交设备集成服务商检查，设备集成服务商可对每一细节的执行情况进行了解，并参与首台设备的预试验，以

及技术提供方检验和国家检测部门的检验等。

#### 7.9 发货与包装监督

卖方及时向设备集成服务商通报每批自动扶梯的发货计划，以便设备集成服务商对发货情况及包装情况实行监督。

7.10 除以上叙述的内容外，设备集成服务商还可依照合同执行的需要，视需对认为必要的内容履行监督。

### 四、试验、检验、安装调试和验收

#### 1 基本要求

设备及其主要部件应根据国家有关标准进行型式试验、出厂试验，各类试验均应根据国家有关标准、规定进行，并应提供完整的出厂试验报告及试验的验收标准。

生产厂在出厂试验 1 个月前应将试验标准、计划和报告报送买方检查。

生产厂应配合进行所有设备整机的现场试验。

买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录等任意一项不符合相关的要求，有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到生产厂的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员对卖方的设备质量提出的任何问题，卖方将在一周内给以答复和解决。试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方的书面许可后方可单独进行试验。

所有试验结果需报买方审核和批准。

#### 2 检查及试验

##### 2.1 重要部件原材料检验

试验包含如下内容，但不限于此。

2.1.1 卖方应按项目进度的要求，向招标人提交重要部件原材料检验报告，以证明使用材料符合设计要求。

2.1.2 自动扶梯重要部件及材料的名称如下：

- 2.1.2.1 桁架型材；
- 2.1.2.2 梯级链轮（包括主轴和张紧轴上的链轮）；
- 2.1.2.3 驱动链轮（包括主动轮和从动轮）；
- 2.1.2.4 扶手带驱动链轮（包括扶手带驱动装置上的链轮）；
- 2.1.2.5 减速器齿轮；
- 2.1.2.6 梯级链片；
- 2.1.2.7 梯级链销轴；
- 2.1.2.8 梯级链滚子；
- 2.1.2.9 梯级链衬套；
- 2.1.2.10 扶栏不锈钢板；
- 2.1.2.11 油漆。

2.1.3 若招标人驻厂监理有理由要求某种材料需重新化验或检验时，投标人应无条件执行，所需费用由投标人承担。

2.1.4 检验应包括化学成份和物理性能，应由有资质的专业机构承检。提交报告时还应同时提交材料的标准（注明相关章节）。

2.1.5 招标人在收到报告后 20 天内、以书面形式对检验结果提出意见，投标人应对报告的可靠性负责，并保证在生产中使用合格材料。

2.1.6 如发现检验不符合要求，投标人应重新选材、并重新做检验，直到所用材料被证明符合要求，才能开始生产，但不能影响项目进度表的执行。

## 2.2 部件制造质量检查

2.2.1 在制造中，投标人应接受招标人不定期对部件制造质量的检查，自动扶梯的检查项目按照表 2.2-1。检查时卖方应提供制造图纸、工厂检验标准及有关国家标准。检查用的量具和仪器由投标人提供，并应出具政府计量管理部门认可的计量合格证书（有效期内的）。

表 2.2-1 自动扶梯部件制造质量检查表

序号	名称	检查项目	要求	检查方法	件数/次数
1	梯级(室内、	(1) 外观质量	(1)按制造图纸	(1) 目测及几何	(1) 多件

	室外)	(2) 静态载荷试验 (3) 动态载荷试验	和合同要求 (2) 按 GB16899 规定	精度、尺寸检查。 (2) 用载荷试验机检查,可预先委托检验,提交报告。	(2) 3 件/ 各 1 次 (3) 3 件/ 各 1 次
2	控制柜、变频器柜(室内、室外)	(1) 耐压试验(对控制柜) (2) IP 试验	加 1800V 历时 1 分钟不能有击穿或闪烁现象;按 GB4992.2	用电压计检查,应请有资质的测试单位完成,提供报告。	3 件/各 1 次
3	扶手带	(1) 破断拉力 (2) 阻燃试验	(1) >25000N (2) 自熄	用载荷试验机点燃	3 件/各 1 次 (带接口) 3 件/各 1 次
4	各种安全装置	结构与功能 开关绝缘	按招标文件 1000M $\Omega$ (DC 500V 兆欧表)	用合适方法检查	3 件/各 1 次
5	前沿板和梳齿板	挠度	参照 GB16899 中的要求	重块和千分表	3 件/各 3 次
6	桁架	(1) 结构、几何精度及形位公差检查 (2) 热镀锌厚度 (3) 焊缝检查	(1) 按生产图 (2) $\geq 100 \mu\text{m}$	用尺或别的合适方法检查 用厚度计检查	提升高度 15m 查 10 个点
7	梯级链 主驱动链 扶手带驱动链	破断拉力	安全系数不小于 8	拉力试验机	每种规格链条各 3 段/各 1 次(每段大于 410mm)
8	主机	(1) 齿轮表面硬度 (2) 链轮表面硬度 (3) 工作噪声	(1) 按制造图 (2) 按制造图 (3) 无异常声响	用硬度计检查	3 件/各 3 次
9	机件防腐蚀	(1) 机加工作件 (2) 铸铁件 (3) 钣金件 (4) 钢结构件 (5) 内部紧固件	按招标文件要求,检查每个部件的表面外观及表面保护层厚度。	目测并使用测厚仪;并提供油漆、发黑(蓝)电镀锌等种类表面处理的耐蚀试验报告。	各类抽 1~5 种部件,每种 3 件。
10	主驱动轴	(1) 结构检查 (2) 各链轮表面硬度 (3) 防锈处理	按生产图纸和合同规定	目测 用硬度计检查	3 件/各 1 次 3 件/各 3 次
11	梯级链张紧装置	(1) 结构检查 (2) 链轮表面硬度 (3) 防锈处理	按生产图纸和合同规定	目测 用硬度计检查	3 件/各 1 次 3 件/各 3 次

12	扶手带驱动装置	结构 链轮表面硬度	按招标文件要求及生产图	用硬度计等	3件/各1次 3件/各1次
13	工作导轨	表面处理 几何精度	按招标文件要求及生产图	测厚仪 平尺等	3件/各1次
14	电机（各种功率）减速器	(1) 温升 (2) 耐压 (3) 机械特性（转矩） (4) 效率及功率因素 外壳保护等级	按 F 级要求 1000V+2 倍额定电压（1 分钟） 按合同规定		可委托电机生产厂做试验，提供试验报告
15	电气件	开关及插座 电线电缆 变频器 电子件	按招标文件相关要求		可由生产厂提供试验报告

续上

序号	名称	检查项目	要求	检查方法	件数/次数
1	安全钳	(1) 外观质量 (2) 参数核对 (3) 尺寸	(1) 表面整洁完好、铅封完好、铭牌正确 (2) 与实物相符 (3) 符合对应尺寸要求	目测、卷尺、塞规	3件/各1次
2	限速器	(1) 外观检查 (2) 动作速度	(1) 无生锈脱漆 (2) 符合动作速度要求	目测、限速器试验台	3件/各1次
3	缓冲器	(1) 外观质量 (2) 尺寸	(1) 完好无破损、变形，铭牌正确，开关型号正确 (2) 符合对应尺寸要求	目测、卷尺	3件/各1次
4	门锁	(1) 外观检测 (2) 绝缘电阻	(1) 门锁转动部位润滑良好，转动顺畅、灵活； (2) 门锁接线端口与外壳的绝缘电阻 $\geq 1M\Omega$	目测 绝缘测试仪	3件/各1次
5	门电机	(1) 外观检查 (2) 功能检验	(1) 无生锈脱漆 (2) 绝缘电阻 $\geq 1M\Omega$	目测 绝缘测试仪	3件/各1次
6	控制柜	(1) 外观检查	(1) 按装配作业	样梯上验证	1台/1次

		(2) 检修运行 (3) 基本功能检查	(2)按检验作业 (3)按检验作业		
...					

2.2.2 在检查前一个月,投标人应提交详细的检查操作方法包括使用仪器以及记录表,请招标人认可。在检查中有专人操作和记录。

2.2.3 在形成纪要前,投标人质量检验部门应提交每个项目的检验报告,双方共同签名认可、原件一式二份,双方各执一份。

2.2.4 对检查结果,由双方形成纪要。

2.2.5 被检部件的全部检查项目都应合格。如不合格,就应在同一成品库中作第二次抽检,若再不合格,则该部件宣布为不合格,已制品应打上明显标记报废,重新制造后再作抽检。但不能影响项目进度表的执行。

2.2.6 应待全部部件检验合格,项目才能进入样机试验阶段。

### 2.3 样机试验与生产条件检查

样机试验与生产条件检查是同时进行的。

2.3.1 提供试验的样机必须装配完整,完全符合“技术要求”的要求(不包括外包板),才能在试验架上进行试验。自动扶梯试验项目按表 2.3-2 规定。

表 2.3-2 自动扶梯样机性能试验项目

序号	项目	要求	试验方法	次数
1	整机结构与外观	按 GB16899 及招标文件相关要求	用尺及相关方法检查	1
2	桁架的挠度	$\leq 1/1500$	在规定载荷下用仪器检查	1
3	各部位的间隙啮合	按 GB16899 要求	用尺检查	3
4	运行速度	按 2.3.6 要求	用转速计	3
5	扶手带速度	相对于梯级的速度匀差的 0~+2%。	用转速计检查及使用扶手带速度监控装置	3
6	运行噪声	按 2.3.4 条之 4) 要求	用噪声计检查	3
7	运行振动	无异常振动	感觉和检查	
8	制动距离	按 2.3.4 条之 5) 要	用适用仪器检查	3

		求		
9	维修速度和维修控制盒功能	按 2.3.6、2.4.21 条要求	用转速计检查	3
10	节能速度	按 2.3.6 条要求	以相应办法检查	3
11	附加制动器性能	按 2.4.6 之 3) 条要求	用操作开关检查	3
12	所有安全装置功能	按 2.4.23 条要求	操作每个开关及相应办法	3
13	导体之间或导体对地之间绝缘电阻	按 GB16899 要求	用欧姆表检查	动力回路、控制回路、电机、控制柜分别对桁架各 3 次
14	露天梯试验与检查	检查各零部件防水、防尘、抗锈蚀情况	按本表 4、5、6、7、8、10、11、13 条规定及目测检查（6、7、13 条在雨后做）	降雨试验三天共 9 次，每次降雨各测试 1 次
15	制造质量全面检查	按招标文件要求和工厂标准	用一般检查方法	1

2.3.2 对技术引进产品，样机试验前，由技术提供方进行技术认证，确认产品已达到原设计水平，投标人还应请当地自动扶梯检测机构对首台设备进行检测，证明自动扶梯完全符合 GB16899 的要求，并向招标人提交技术认证证书和检测报告（副本）。

2.3.3 在样机试验前，自动扶梯样机应至少连续运行 24 小时（上、下各 12 小时），然后按表 3-2 的顺序进行试验。其中室外自动扶梯应模拟降雨过程，每次模拟降雨时间不小于 2 小时，降雨量为大雨，模拟次数每天不少于 3 次，连续 3 天以上。在降雨过程中，应测试表 2.3-2 中 4、5、8、10、11 内容；在雨停的 10 分钟内，进行表 3-2 中 6、7 和 13 的内容，其余均按室内梯相同顺序试验。对所有实验结果作出记录。

2.3.4 在试验开始前一个月，投标人应向招标人提交详细的试验操作方法，包括使用仪器记录表格等，请招标人确认。试验时，有专人进行试验操作和记录，并准备好全部检测仪器。

2.3.5 对每一项试验投标人质检部门都应整理一份试验报告，双方共同签名认可，报告原件一式 2 份，双方各执一份。

2.3.6 如自动扶梯整机结构或性能不符合要求，不能进行下一步试验，招标人有权要求投标人整改。双方应另外商定试验时间，但不能延误整体工程的工期安排。

2.3.7 如自动扶梯桁架挠度不符合要求，不能进行别的试验。双方另订时间做试验，此时投标人应对桁架重新做设计和试制。

2.3.8 如自动扶梯各部位间隙和啮合不符合要求，允许现场调整再作测试，若仍不能合格，则被看作是设计或制造缺陷，不能继续别的试验，双方应另定时间做试验。

2.3.9 对表 2.3-2 中第 4~13 项的每项测试均做 3 次，每次都应合格，如果不合格，允许在调整后再进行 3 次测试，如仍有不合格，该项暂宣布为不合格项目，允许在本次样机试验时间范围内作调整后，再作 3 次测试，如仍不合格，则该性能项目被宣布为不合格，投标人应进行整改。双方另外商定试验时间，但不能延误整体工程的工期安排。

2.3.10 对表 2.3-2 中第 15 项内容，如发现存在问题，对有问题的部件，应对库存件作抽检，如无库存件或抽检不合格，这些部件被看作不合格品。双方应另定时间做试验。

2.3.11 全部试验项目合格，样机试验即宣告通过。

2.3.12 凡必须再作检查或试验，应在试验结束一个月内进行。但这种情况不应影响工程进度表的执行。若逾期不能进行再检查或再检查仍不能通过，则样机试验宣告失败，按合同专用条款的有关规定处理。

2.3.13 生产条件检查：主要内容是检查投标人是否已具备合同设备的批量投产条件，包括生产设备、场地、检测手段及工艺工装等；如存在的差距明显且在短期内无法补足时，不能投入批量生产，按合同专用条款的有关规定处理。

2.3.14 样机试验和生产条件检查均获通过后，双方形成会议纪要，并按合同条款规定签署有关文件，投标人根据纪要内容对设计及生产条件作出必要修改及充实后可准备合同设备的正式投产。

## 2.4 试验

### 2.4.1 基本要求

2.4.1.1 设备应进行型式试验、进口设备出厂试验、接口试验、现场试验，各类试验均应根据相应规定、方法进行。所有合同规定的试验、检验、验收产生的一切费用由投标人承担。

2.4.1.2 投标人在试验前3个月根据国标和IEC标准，提供试验规格书(项目，标准，方法)，报招标人检查、批准。

2.4.1.3 试验时如果招标人人员不能按时到场，在得到招标人的许可后方可单独进行试验。

#### 2.4.2 型式试验

投标人应按GB1689的要求提交自动扶梯整机、主要部件及安全部件的型式试验报告。

#### 2.4.3 进口设备出厂试验

进口设备出厂试验在设备出产地进行，时间协商确定。

#### 2.4.4 接口试验

无论在任何阶段，投标人都应该配合招标人做好与其它系统（ISCS、BAS等）之间的接口试验，配合招标人进行系统联调等。主要有以下内容：

##### 2.4.4.1 接口内容

##### 2.4.4.2 接口通讯试验

##### 2.4.4.3 其它接口项目

#### 2.4.5 现场试验

2.4.5.1 投标人负责现场试验的实施，并且按照招标人的总工期要求，提出试验内容、试验计划和现场试验规格书。

2.4.5.2 试验验收报告由招标人或其认可的监造监理单位签字确认，但不免除投标人任何责任。

#### 2.5 出厂测试验收

2.5.1 每台自动扶梯均应在工厂进行完整检验，主要部件经调试和试运转合格（包括噪声），才能出厂。

2.5.2 每批自动扶梯（按供货通知）总装开始时，投标人应书面通知招标人，

由招标人视需派人前往投标人工厂进行出厂前的检查。主要内容为：

2.5.2.1 重要部件的产地及质量证明；

2.5.2.2 自制件的制造质量检查记录；

2.5.2.3 调试和试运转报告（或记录）；

2.5.2.4 其它买方认为必要的内容。

2.5.3 对招标人的检查，投标人应做好相关资料和检查器具准备。

## 2.6 检查及试验安排

买方组织有关人员共 5 人对样机进行为期 5 天的测试验收工作。

买方组织有关人员共 5 人进行为期 5 天的试验工作。

买方组织有关人员共 5 人进行为期 5 天的外协件厂家考察以及外协件出厂检验工作。

买方组织有关人员共 5 人进行为期 5 天的制造质量抽检工作。

买方组织有关人员共 5 人进行为期 5 天（每次）的整机设备出厂验收工作，共进行 2 个批次的工厂验收。

上述检验测试双方发生的费用均含在合同总价内。

## 3 开箱验收

买方、卖方、设备集成服务、安装装修监理在指定交货地点，根据卖方提供的装箱单进行开箱清点验货。如发现错装、短装及破损，由卖方负责处理，处理办法见合同有关条款。

## 4 安装调试

卖方应在投标文件中详细描述电梯安装施工组织方案。

### 4.1 安装要求

投标人需负责本工程设备的所有安装工作（包括但不限于设备到货吊装、进场、吊装就位、拼装、调平、外包板安装、调试、接口调试、验收等过程），并满足全线进度计划要求。投标人必须委派项目经理并组织专业人员监督、指导现场设备的安装。安装要求（包括但不限于以下内容）：

4.1.1 投标人的安装、调试等过程满足国家相关规范。

4.1.2 投标人应考虑轨道交通工程的特点，应积极、主动、有效的与相关单位协调现场安装中存在的问题。并定期向招标人报告工程进度等情况。

4.1.3 设备进场、吊装、安装调试应服从施工监理等相关单位的管理。

4.1.4 在每一个车站进场施工前，根据土建完成的情况、各车站装修计划、车站机电设备安装计划的综合考虑，投标人应编写详细的施工方案及进度计划，并经招标人、施工监理审核批准后执行。

4.1.5 投标人应全面负责施工范围内的现场施工管理，对施工场地的用水、用电、安全与卫生、场地内的施工协调负有全部的管理责任。投标人派遣到工地现场的全部人员必须遵循招标人的工地现场制定的工地现场管理办法。

4.1.6 安装调试人员必须是经过相关部门专门培训、考核，取得合格证书和上岗证，经验丰富的人员，并有相应的质量保证体系。如发现安装调试人员不合格，投标人应无条件的予以调换。

4.1.7 安装所需工具、机具、起重设备、材料及临时设施由投标人解决，与安装有关的设备保管、设备吊装就位、安全、保险等亦由投标人负责。

4.1.8 除必须招标人出面的情况外，投标人应负责协调施工期间外界的各种干扰，包括本工程其它项目施工产生的相互干扰和影响。投标人应尽可能地将外界对工程的干扰减少到最小程度。

4.1.9 投标人负责完成监理工程师指定的部分前期工作。

4.1.10 施工期间，投标人应服从招标人对用水、用电、照明以及施工场地的安排，并服从招标人指定的现场管理单位的管理。投标人应服从招标人对轨道车的使用和调度，并支付相应费用与押金。

4.1.11 投标人必须保证施工安全，监理工程师发现严重安全问题时可要求投标人立即停止施工并修正。投标人必须遵守政府文明施工的有关规定，并保证合同范围内环境卫生良好，垃圾等废弃物应在当天及时清理。

4.1.12 投标人负责的工程必须按期完成，全部达到设计的功能和标准，并通过建立健全工程质量保证体系和进度管理体系来予以保证。

4.1.13 投标人必须设置专门的测量岗位，完成本合同所有工程的施工测量任

务，包括按照施工误差对自动扶梯安装的影响所进行的测量。所有测量工作均由投标人按计划要求完成。

4.1.14 投标人需根据安装过程填写《安装质量记录》。

#### 4.2 现场保护

4.2.1 投标人负责设备进场至移交使用期间的成品、半成品保护，投标人应提供详细的保护方案。

4.2.2 安装现场的一切设备保护由投标人负责，直至通过竣工验收，并交付招标人。

#### 4.3 安装现场检查

4.3.1 投标人应在合同签订完成后即开始进行土建跟踪测量。投标人应配合招标人及监理检查各车站土建承包商的图纸，跟踪土建进展情况，并按照招标人的要求编制土建情况测量表，并参加每个车站的土建竣工检验工作。

4.3.2 投标人应对每台自动扶梯安装现场的开孔尺寸、吊装位置和承重预埋件、上、下机房、中间支承等进行实地测量和检查。

4.3.3 配合招标人及监理做好图纸核对和测量结果的汇总工作，确认土建结构是否符合要求，并签署验收报告书。

4.3.4 安装开始前一个月，投标人应与招标人共同检查安装现场是否已具备安装队进场条件，包括临时用电、用水和自动扶梯设备存放位置等，投标人根据现场情况自行解决临时用水和用电。

4.3.5 如有必要，招标人将会要求投标人及其安装单位配合进行部分土建结构的修改配合工作，以满足自动扶梯在跨度和提升高度方面的安装要求。

#### 4.4 安装计划

4.4.1 安装前 3 个月，招标人会根据各车站土建检查的结果制定一个总体安装计划，内容包括每个车站自动扶梯的计划到货时间、安装时间、竣工验收时间等。

4.4.2 投标人在收到招标人的计划后 20 天内，应根据土建完成情况、各车站施工方协调的情况制定详细的安装实施计划提交招标人和监理确认，内容应包括（但不限于）：

1) 进度计划：细化至每个车站、每台设备的吊装、安装调试、竣工验收的进度。

2) 施工方法：每台设备进入现场的运输方法、吊装方法等。

3) 设备落实：运输及吊装设备的落实。

4) 人员配备：每台设备安装中的技工人数、安装现场工程师人数、总人数以及资质说明。

5) 工程管理：管理框架，进度、质量、技术、安全等方面的人员设置及管理办法等。

6) 每批设备的到货时间、安装开始时间和竣工验收时间等将在供货通知中或以其它更合适的方法使招标人明了。

7) 在实际执行中，允许根据工程实际情况对已定计划加以修正。但双方均应以书面形式提出要求和确认。但这种修正被限制在该工程必须按招标人要求的时间内完成。

#### 4.5 安装人员

4.5.1 本合同的设备安装由投标人完成，不得分包或转包。

4.5.2 人员应是自动扶梯专业技工，持有政府部门承认的上岗证，并必须有对应设备的安装经验。每台自动扶梯安装人员的配备应能满足工期的需要。

4.5.3 投标人应设安装现场指挥部及安装负责人和技术、质检、计划及安全负责人，负责安装工程的计划、协调、人力调配及工程质量管理等工作；还应设有多名现场安装工程师，负责技术指导、质量监督、安装现场测量、安装质量记录、检查认可等。现场安装工程师的配备，一个车站和停车场至少有一名。

#### 4.6 安装

4.6.1 吊装由投标人负责完成，如投标人没有相应的起重资质，应委托专业起重单位进行，所采用的方法应能保证设备不受损，也不能损坏建筑物和地面。

#### 4.7 调试

调试是由投标人的专职工程师主持完成。每台自动扶梯开始调试时应通知招标人人员参加。每台设备都应填写《调试记录》。

4.7.1 投标人应无条件配合招标人对设备的联合调试工作

4.7.2 与设备有关的联合调试工作主要有（包括但不限于）：

- 1) 与车站配电系统的接口。
- 2) 与车站 ISCS 系统的接口。
- 3) 与车站 BAS 系统的接口。
- 4) 与车站 FAS 系统的接口。
- 5) 车站控制室急停开关功能。
- 6) 与车站信息系统的接口。
- 7) 与车站通信系统的接口。

#### 4.8 安全保障措施

4.8.1 参与吊装、安装及质保期服务的特种作业人员及工器具的资质证明材料，作业人员的三级安全教育记录必须在每项工作开展前的 15 天提交设备监造商、驻地专业监理及买方备案。

4.8.2 自动扶梯施工属于特殊工种作业，施工人员必须经过身体检查，当患有高血压、心脏病、癫痫病及患有其它不适于作业的病症，不得从事电梯改造、维修工作。不得带着不良情绪作业。

4.8.3 参加自动扶梯安装的施工人员必须接受过自动扶梯安装技术教育，了解自动扶梯安装过程中的危险所在及程度，未接受过安装技术教育的员工不得从事自动扶梯安装、改造工作。

4.8.4 坚持在每一道工序开始前，都要进行安全技术交底，即在安装工作时要将安全注意事项同时交底。对突发性的安全隐患应及时处理和提醒所有施工人员。

4.8.5 坚持每周一和班前安全讲话，使人人都了解安全措施的内容及当前工作中应注意的安全事项。

4.8.6 所有施工人员严禁酒后作业及严禁在虽非当天喝酒但仍处于酒后不清醒状态下进行作业。

4.8.7 特殊工种必须持有本专业的上岗资格证，杜绝无证上岗、无证操作。

4.8.8 为各专业工种提供更充分的劳动保护用品；

4.8.9 进入施工现场必须戴安全帽，高空作业必须挂安全带，潮湿地点作业要

穿绝缘鞋。

4.8.10 施工用电必须符合安全用电规定，设专人维护管理。

4.8.11 严格执行现场用火制度，用火前先办理用火证，设专人看火，配备足够的消防设施。

## 5 验收

5.1 自动扶梯在安装完成并调试合格后进入验收程序。

5.2 验收的分类和程序及费用

5.2.1 合同设备按本条规定的内容和程序进行检验、试验和验收。合同设备的整机和零部件只有通过该试验验收程序，并且达到合同规定的验收标准方能被买方接受。

5.2.2 验收程序

初步验收（卖方组织）；

政府验收（卖方组织）；

预验收（买方主持）；

最终验收（买方主持）。

5.2.3 如果以上验收不合格，按合同条款执行。

5.2.4 无论选择上述何种方式，因此而产生的所有直接费用均由卖方承担，而且不能影响进度计划。

5.2.5 以上所述的所有检验和验收应有双方人员参加，并彼此提前通知对方。若因一方的原因导致对方不能参加检验和验收，则对方有权要求其在场时重新进行检验和验收。为此发生的直接费用，由责任方承担。

5.2.6 除合同规定的由买方负担检验试验费用的情况外，进行上述条款规定的检验验收所发生的所有费用和 risk，均由卖方承担。

5.2.7 双方应对所有试验结果、步骤、原始数据等作妥善记录，这些记录在必要时由双方签字认可。

5.2.8 卖方应为买方及其项目管理商人员提供便利的工作条件，如办公场所、必要的通讯条件、技术文件、图纸和当地交通。

### 5.3 初步验收

5.3.1 自动扶梯安装调试完成,可进行初步验收。由卖方在一周内填写设备合同初步验收报告,由买方组织设备合同初步验收。

5.3.2 卖方应在检验开始前 10 天,将每台自动扶梯的《安装质量记录》、《调试记录》和《产品合格证》各 1 份提交给监理工程师。

5.3.3 检验除按《安装质量记录》和《调试记录》内容进行检查外,还应进行整机性能检查。其中对《安装质量记录》可作抽检。检验结果填入《初步验收报告》,一式二份,监理工程师会签后各执一份。

5.3.4 每台自动扶梯的全部检验项目都应合格,如不合格,允许现场调整后再检或判为整改项目。对整改项目,卖方应在 15 天内完成整改,会同买方及监理工程师复检。如仍有不合格项目,该台自动扶梯被判为不合格,卖方应提出可行的处理意见(包括相关部件更换或整机更换),但不能影响竣工验收按计划进行。

5.3.5 通过初步验收的自动扶梯,经买方初步验收会议通过后由卖方向当地政府机构报检并负责费用。同时,自动扶梯进入三个月试运行阶段。

### 5.4 政府验收

5.4.1 政府机构验收指当地自动扶梯检测机构对电梯在投入使用前的检验,由卖方组织,买方、集成服务商、现场监理工程师参加,只有通过了检验并取得准用证的自动扶梯,买方方能给予签署竣工验收证书并接收。

5.4.2 政府验收的遵照东莞市的相关规定执行。

5.4.3 对通过了检验,但需要整改的自动扶梯,卖方在完成整改后,方能要求买方签署竣工验收证书。每台自动扶梯在验收过程中的整改工作,应在 10 天内完成,不能影响竣工验收的最终期限。如因卖方原因超出最终期限,按合同条款相关规定处罚。对第二次检验仍不合格的电梯,应判为不合格产品,卖方应在 30 天内以全新同型号产品替换,替换后仍要经检验方能被买方接收。

5.4.4 政府验收完毕后,在设备移交前,由卖方按买方要求提供竣工资料,每个车站装订成册。

#### 1) 工程开工报告

- 2) 预验收报验单
- 3) 专用工具移交清单
- 4) 东莞地区自动扶梯安装（改造）申报表
- 5) 东莞市安全质量监督局下发的自动扶梯检验报告书
- 6) 每台自动扶梯的安装质量记录
- 7) 每台自动扶梯的调试报告
- 8) 每台自动扶梯的竣工验收报告
- 9) 每台自动扶梯的开箱检查记录
- 10) 每台自动扶梯重要进口部件原产地证明
- 11) 竣工图纸（安装图册等）
- 12) 维护使用手册
- 13) 安装验收标准
- 14) 安装工程总结

## 5.5 预验收

5.5.1 设备经过初步验收合格投入试运行并签署试运行成功报告，政府验收合格并取得《安全检验合格证》后，由买方主持和组织，卖方配合，设计方、监理工程师、项目管理商、运营接受方参加预验收。

5.5.2 验收内容与现场初步验收内容基本相同，预验收通过后，签发预验收合格证书，并进入设备质量保证期。

## 5.6 最终验收

5.6.1 最终验收在质量保证期结束时由买方方主持，卖方参加，确认自动扶梯能否最终被买方方接受。实际时间将由买方方确定并提前通知卖方。

5.6.2 买方方提交质保期运行报告，卖方提供质保期质量报告作为最终验收的依据。最终验收的内容包括整机性能检查和零部件实际质量检查。零部件实际质量检查至少应包括如下内容：

- 1) 桁架：防锈可靠，无锈蚀现象，无明显变形；
- 2) 梯级链：无不正常磨损伸长；

3) 导轨：无局部变形，无锈蚀现象；

4) 驱动器：运行中电机温度和减速机油温正常，轴承无异常发热，噪音不超标，齿面无不正常磨损；

5) 主驱动轴和梯级链张紧轴：各部位连接可靠，各链轮齿部无不正常磨损、无锈蚀现象；

6) 梯级：无变形、无破损和不正常磨损；

7) 梯级滚轮（主、副轮）：表面无裂纹、无明显磨损、轴承工作正常，转动灵活，不过热；

8) 扶手带驱动装置：各驱动轮无明显磨损，转动灵活；

9) 主驱动链和扶手带驱动链：无明显磨损和伸长；

10) 扶手带：表面无裂纹、剥落，也无不正常磨损，开口部无明显张开

11) 一般机件的防腐蚀情况：防锈层完整，无破损，无剥落，无锈蚀现象；

12) 根据实际使用认为其它有必要检查的内容。

5.6.3 买方应于通过最终验收后 45 天内签署最终验收证书。

## 五、设计联络

### 1 设计联络

1.1 买方将组织买方、设计、集成服务商的代表到卖方所在地对系统设备（含样机）的功能、配置、接口等进行审查、会签和确认。设计联络内容如下，但不限于以下：

1.1.1 卖方应完整详细地介绍系统设备与部件的技术来源、设计思路、系统方案、性能参数、选型依据、结构特性、工艺水平、质量指标、安装要求等内容。

1.1.2 卖方介绍整机设备和主要部件设计为满足技术规格书各项要求所采取的保证措施。

1.1.3 卖方介绍外协产品的生产、质量状况和企业资质等情况，并提供质量保证文件、产品执行标准以及企业资质、产品应用范例等文件资料。

1.1.4 买方对系统设备（含样机）的技术方案、性能参数、工艺标准、型号规

格等进行审签。

1.1.5 买方对卖方制造厂进行技术考察，并详细了解卖方所供产品工艺水平、结构质量等。

1.1.6 买方和卖方共同商定系统设备（样机）的应用标准规范、功能需求、技术参数、设备材料选型、型号规格、工艺结构、质量指标、技术接口、检测验收、项目计划等。

1.1.7 确定备品备件和专用工器具、系统调试验收所需设备材料等事宜。

## 1.2 产品设计

### 1.2.1 设计的基本要求

1)自动扶梯的设计应符合国标《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》（GB16899-2011）的要求，同时还应符合本用户需求书的技术要求。对国标和用户需求书中未作明确要求的应保持投标产品的标准设计。买方对自动扶梯与土建设计有关的一些结构参数作了规定或限制，卖方对产品的设计，应符合附图的要求，同时，在设计时还应考虑有特殊要求的自动扶梯。

2)对引进技术产品，合同设备的全套设计图纸、计算及主要制造工艺等，均应由技术提供方完成。卖方对合同设备的设计，主要指对引进技术的国内生产转化。这种设计不应影响产品的成熟性和降低原设计的技术水平。

## 1.3 设计工作开展程序

### 1.3.1 自动扶梯主要结构参数图

卖方在接到中标通知 15 天内，向买方提交符合附图要求的本合同型号自动扶梯的主要结构参数图。

### 1.3.2 自动扶梯安装布置图

在买方完成各个车站土建施工设计后，向卖方提供各车站自动扶梯相关土建图，卖方在收到图纸后 20 天内，应向买方提交每台自动扶梯的安装布置图以及每个车站自动扶梯的分布图，一式八份（另提供电子版本二份），每个车站的自动扶梯图纸装订成册（即每站提供八册），买方在确认后返回一份给卖方，作为制造和安装基本依据。

### 1.3.3 总体及主要部件的设计与检查

卖方应按“技术文件”章节中的要求，按时完成设计交买方检查。买方的检查意见将在设计联络上提出。

### 1.3.4 设计的认可

卖方应在设计联络后 30 天内完成设计修改，并按“技术文件”章节中的规定将图纸一式 4 份提交买方认可。经认可后的设计可投入详细设计及样机设备制造，但买方的认可不减轻卖方对设计的全部责任和对设备及材料质量的责任。

### 1.3.5 设计的变更

凡已作认可的设计，任何一方要作变更都应以书面形式履行变更会签手续。

1.4 通过设计联络和接口审查，买方确认系统设备（样机）功能配置后，卖方才能开始样机的正式设计和制造。在样机通过买方验收后，卖方并接到买方指令后才可开始产品的设计和制造。

1.5 为了确保系统设备质量安全可靠，买方要求卖方试制样机。样机型号规格和技术指标参数将在设计联络会上确定。

1.6 在设备原产地所在地进行设计联络设计会议暂定为 2 次，买方参与人数为 6 人，时间为 5 天。

1.7 卖方还必须参加在买方所在地进行的现场技术联络会（不定期），以解决相关设计、设备、安装、调试、验收等事宜，卖方费用自理。如卖方未征得买方同意而不参加相关会议，每发生一次，卖方须向买方支付违约金 10000 元。

1.8 设计联络期间双方发生的费用包含在合同总价内。

## 2 配合设计

2.1 卖方应当全面配合设计部门做好设计工作，并提供所需的设计资料（选型、基础图、详图等）。由于车站设计发生变更时需调整施工图设计时，卖方应继续配合买方和设计院完成调整后的施工图设计。

2.2 若出现书面文件（资料）与电子文件有矛盾时，以正式签发书面文件（资料）为准。

2.3 买方、设计单位、集成服务的审查和签认并不免除因卖方设计失误、产品

质量以及技术文件中的错漏、缺失、矛盾而引起的在本合同项下的任何责任和义务（包括设计、制造、检验等），卖方应对所有涉及卖方在技术规格书必须达到的整个风机设备材料的功能、质量等负责。

## 六、设备投产及交付

### 1 合同设备投产

买方将根据工程实际进展情况，一批或分批对合同设备以书面形式发出“投产通知”。“投产通知”在每批设备计划安装开始的 30 天之前发出。投产通知中将明确投产设备清单、计划供货时间、卸货地点等内容。卖方接到“投产通知”后，方可对“投产通知”中明确的设备正式投入生产。并应保证按“投产通知”中供货时间供货。

### 2 合同设备的生产

2.1 卖方应按合同、经确认的设计与联络审查文件、国家或国际标准等的要求组织生产、检验与试验。

2.2 卖方对提供的设备质量负责，无论这些设备、备件及其部件是卖方生产，还是由卖方的外协厂家生产。

2.3 在合同设备的制造过程中，买方有检查、了解设备制造过程与进度的权利。卖方应根据合同设备的生产计划，通知买方到生产厂进行检查、了解生产进展。

### 3 交 付

3.1 买方将按工程进度，在每批设备开始安装的 7 天之前，以书面形式发出该批设备的“供货通知”，“供货通知”中将确认卸货地点。

3.2 卖方应在货物装车或装船完成后 24 小时内（预计到达日前两天）以电报和传真通知买方合同号、货物名称、型号与规格、数量、毛重、体积（立方米）、启运日期，并将完整的装箱清单传真给买方。

3.3 所有货物到场后，均由卖方负责卸货，并均需由设备集成服务商及监理工程师主持现场开箱检查、移交，卖方、接收方代表参加。如果卖方代表在接到开箱检查通知后不按时到场，则视为卖方同意开箱检查结果。

3.4 若检查中发现诸如数量、型号、外观、尺寸、原产地等与合同规定不符，或合同货物和密封包装物本身的短少和损坏，或随箱文件（包括合格证、安装说明书等）不齐全，三方须记录并签字认可。

3.5 除非另有规定，卖方须在买方提出索赔声明后 20 天内修理、更换或补齐。由此产生的费用及工期进度延误，由责任方承担。

3.6 合同双方应在开箱检查通过后及时签署现场验收单，如发现短缺或损坏，则只有在这些短缺或损坏已经补齐、更换、或修理合格后，才视为开箱检查通过。

## 七、质量保证

合同设备应满足技术要求、方便运行管理，应有确实可行的质量保证体系。生产厂管理部门对质量管理应有明确的组织措施和技术措施、应制订成文件，并保证各种措施在各级组织范围内完全充分的贯彻和执行。

### 1 质量体系

卖方应建立和贯彻以明文规定的了的质量体系，作为保证产品符合技术要求的一种手段。卖方应向买方介绍现行有效的质量体系，并应建立和贯彻合同检查程序和各工种之间的协调、配合程序。

控制检查程序，卖方应建立和贯彻合同检查程序和各项工作之间的协调程序。

### 2 设计控制

为了保证满足买方的需求，卖方应设立和贯彻产品控制和鉴定的设计程序，对每项设计工作的计划，应拟定明确的责任和任务。根据施工设计的实际需要，能对设计内容和计划进行适时调整。卖方应组织有丰富经验和技术水平较高的技术人员参加设计工作，卖方对每项工作计划，应配备足够的装备和资格人员，并拟定明确的责任。

组织和技术接口：应明确各部门之间的组织与技术接口责任，并成文，定期检查。

设计更改：卖方对各种更改、改进所需进行的核对，成文及适时审查和批准应建立和贯彻一定的程序。

### **3 文件控制**

卖方应建立和贯彻一定程序来控制所有的设计文件及数据，这些文件实施之前应经严格审查。

### **4 采 购**

卖方应保证所采购的产品符合要求。买方有权审查采购产品的来源，并验收所采购产品是否符合技术规范的要求，买方的鉴定不应解除卖方提供合格的产品责任，也不应排除买方以后的拒收。买方在工厂进行鉴定的结果不应成为设备生产上的质量控制，只能成为卖方自己内部审核之外的附加审核。

卖方应制订和贯彻相应程序，以鉴定产品在生产，发运和装配的各阶段是否和相应的图纸、技术条件或其它文件一致。在某种程度上说，跟踪是一种特殊要求，对单个产品或批量产品应有独特的鉴定，这种鉴定应记录在案。

### **5 生产过程控制**

卖方应对整个制造和装配过程进行全面而有效的管理，保证制造和装配能顺利进行，满足买方的运行管理和维修维护要求。

卖方应对直接影响质量的制造和装配过程进行严格的生产过程控制。

### **6 出厂试验**

卖方应保证未经检查或鉴定所有进厂产品不得使用。鉴定应按质量管理计划和有关出厂试验、检验的规程进行。

### **7 现场控制**

卖方应按质量计划和相关规程进行检查、试验和鉴定，保证产品不进入下一道工序，并标出不合格产品。

卖方应按照质量计划和有关规程的规定，执行所有的中间检查、最终检查并确认产品与买方要求一致。

对质量合格和相关资料、文件已经备齐，待批准以后，产品才能发运。

### **8 改正措施**

卖方应制订整改措施的文件并包含下列内容：

8.1 说明不合格产品的原因和防止再次发生不合格产品的改正措施；

8.2 对质量记录，试验报告和用户意见进行详细分析，查明和消除不合格产品的潜在原因；

8.3 针对可能发生的质量风险，采用预防措施，并保证能有效地实施，对全部过程应作记录。

## 9 装卸、储存、包装及发运

### 9.1 概述

卖方应按合同的要求，对产品的包装、发运、装卸、储存应建立一定的程序，形成文件并加以实施。

### 9.2 包装

卖方应对产品的包装、储存和标志过程进行控制，使之达到给定的要求（包括所使用的材料）。

#### 9.2.1 普通货物

本合同项下由卖方提供的所有设备和材料应具备适应远洋、内陆运输和多次搬运、装卸的坚固包装，并应根据货物特点及需要，采取防潮、防雨、防锈、防腐蚀等保护措施，以保证货物安全无损运抵安装现场。

笨重设备应有固定的底座，外包装上应有吊装挂钩。容易散失的零部件应包装在箱内。

#### 9.2.2 裸装货物

对于裸装货物，卖方应采取特殊措施保护货物及方便搬运。

#### 9.2.3 技术文件

卖方应对交付的技术文件进行妥善包装，以适合长途运输、多次搬运，并采取防潮、防雨措施。

每个技术文件包装箱内应附有装箱清单 2 份，并注明资料编号、名称、页数（本数）。

### 9.3 装运及标记

#### 9.3.1 装运

1) 到货地点及运输见专用合同的规定。

#### 2) 装运通知

装运日期之前三十（30）天内以传真形式将合同号、货物名称、数量、箱数、总毛重、总体积（ $m^3$ ）和备妥待运的日期通知集成商、安装监理和买方，同时卖方应把详细的货物清单一式五份，包括合同号、货物名称、规格、数量、总毛重、总体积（立方米或用  $m^3$  表示）、每箱尺寸（长×宽×高），单价总金额、启运口岸，备妥待运日期和货物在运输、储存中的特殊要求和注意事项通知集成商、安装监理和买方。

卖方应在货物装完后二十四（24）小时之内将合同号、货物名称、数量、总毛重、体积（ $m^3$ ）、发票金额、运输工具名称及启运日期通知集成商、安装监理和买方。如果每个包装箱的重量超过 20 吨（t）或体积达到或超过长 12 米（m），宽 2.7 米（m）和高 3 米（m），卖方应将每个包装箱的重量和体积通知给集成商、安装监理和买方，易燃品或危险品的细节还应另行注明。

在最后的检验或试验后，卖方应负责产品质量的记录。为了能识别、收集、分类、整理、汇集、储存、维护和处理质量记录，卖方应制定并贯彻一定的程序。

#### 9.3.2 装运标记

卖方应在每一包装箱或货物的适当位置用不可擦除的油漆和明显的中文字样作出以下标记：

- 1) 合同号：
- 2) 装运标志：
- 3) 收货人：
- 4) 目的港：
- 5) 件数：共    件第    件
- 6) 毛重/净重（Kg）：
- 7) 尺寸（长×宽×高 cm）：

8) 货物名称:

9) 包装箱号:

所有货物应按运输装卸的不同要求及货物本身的特性,分别标注“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”以及相应通用运输标记。单箱重量在2吨或2吨以上的,卖方应在包装箱的适当位置用中文和通用运输标记标注“重心”,“起吊点”以便装卸和搬运。

卖方对裸装货物应系上印有上述有关标记的金属标签。

卖方对捆内和箱内各散装部件均应系上标签,注明合同号、主机名称、本部件名称、零件号。若为备件及工具还应注明“备件”或“工具”字样。

#### 9.4 装卸

卖方应提供产品装卸的方法与手段,以防止损坏或变质。

#### 9.5 随箱文件

每个包装箱的外部应附有一套装箱单,应密封在防水包装袋中,并牢固地固定在包装箱外。

每个包装箱内应附有下列文件:

9.5.1 具品名、编号、数量说明的详细装箱单;

9.5.2 质量证明书;

9.5.3 有关设备的技术文件(含系统组装图)。

凡因由于卖方对货物包装不善或标记不当导致货物损失、损坏或丢失时,或因此引起事故时,其一切责任由卖方承担。

#### 9.6 储存

在使用或发运之前,卖方应提供安全可靠的储存场地或库房以防止产品的损坏或防止待用或待发运的产品变质。应规定货物在库房的接收以及发放的恰当方法。为了发现是否变质,应经常查看存于库内的产品状态。

### 10 质量记录

为了能识别、收集、分类、整理、汇集、储存、维护和处理质量记录,卖方应制定并贯彻一定的程序。

质量记录应妥善保存，以证明产品达到所需要的质量要求，以及质量保证体系的有效贯彻执行。所有产品的质量记录应清晰可辨，并能有据可查。

## 11 质量保证期

11.1 合同货物的质保期为 24 个月，以货物预验收证书中规定之日算起。

11.2 卖方质保期内职责如下：

11.2.1 卖方负责指导买方进行合同设备的首次维护、保养。

11.2.2 卖方免费完全负责合同货物于质保期内出现的缺陷或故障处理与修复。

11.3 如果合同货物于质保期内出现缺陷或故障，需要更换、重新设计、维修或重新调试，卖方必须免费负责更换、重新设计、维修或重新调试，更换部件的质保期将从双方确认的完成日开始算起二十四（24）个月。

11.4 卖方应在接到买方合同货物故障的通知后 2 小时内，向买方提交维修计划，并在接到买方通知后一天内完成维修及调试工作，并使之达到用户需求书的有关要求。如果卖方收到通知后在规定时间内没有以合理的速度弥补缺陷，买方有权采取必要的补救措施，但其风险和费用应由卖方承担。

11.5 买方规定潜在缺陷的保证期为质保期后的 12 个月。在潜在缺陷保证期内，卖方应对货物中因工艺、设计和材料原因在质保期内未能发现的潜在缺陷负责，并应对相关零部件无偿进行修复或更换。

11.6 卖方保证在签订合同后 3 年内，如买方需要增购合同货物时，卖方应以不高出本合同中规定的单价提供。

11.7 质保期内卖方责任

若在质保期内出现的缺陷或工程上的卖方原因造成的损坏或在潜在缺陷的保证期之内出现的潜在缺陷，买方有权提出索赔要求，卖方应根据买方的要求，尽快更换、修复、重新设计或更新货物及部件中有缺陷的部分。

11.8 费用

11.8.1 卖方应承担因修补货物而发生的所有费用。包括但不限于：修理、更换、重新设计或更新货物中的缺陷部分，移动、重新安装的费用及往返工地之间的

运输费用。

11.8.2 若卖方不能在规定的时限内或双方共同商定的合理时限内完成货物的修补，则买方有权自行修补缺损。其费用及风险均由卖方承担，但这并不免除合同规定的卖方责任。

## 八、培 训

1 卖方安排经验丰富的工程师或技师，对买方技术人员及运行、维护、保养、维修人员进行培训。

2 培训前一个月，卖方提供详细的培训计划及培训资料，供买方确认，包括培训手册、安装手册、操作手册、维护手册。所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制，文件应提供用：Microsoft Office97 for Windows（或以上版本）的形式，提交一份光盘。图形、电路图和机械图也应提供合适平台上的软件光盘。（如 AutoCAD for Windows）

3 培训项目应包括但不限于下列内容和要求：

- 3.1 设备的结构、系统工作原理、设备接口；
- 3.2 讲解设备安装要求、说明书；
- 3.3 工器具和零部件材料的介绍，工器具的使用介绍；
- 3.4 操作、维护、保养、维修讲解。

4 培训人数、时间和地点

4.1 厂家培训：安排 2 次，10 人 7 天的培训，培训地点在设备厂家。时间要求在合同设备初步验收前完成，具体时间由买方在开始培训前一个月通知。

4.2 现场培训：安排 1 次 15 人 4 天的培训，培训地点在设备安装使用现场，具体地点、时间由买方负责安排。

5 在每门培训课程结束后，应进行考核，对合格的受训人员发放培训合格证书。

6 培训费用：设备生产地培训所发生的双方一切费用由卖方承担，费用包括在合同总价中；买方与卖方在设备使用现场发生的培训费用，各自承担。

## 第四节 BIM 管理

### 一、BIM 应用目标

根据我国轨道交通发展现状及未来方向，本项目为了实现轨道交通设计、施工、运维管理先进水平，以东莞市城市轨道交通 1 号线工程为载体，借助建筑工程信息模型技术（以下简称 BIM 技术），从设计、施工阶段切入，完成 BIM 咨询工作，为后续搭建东莞城市轨道交通基于 BIM 的工程建设管理、运营管理的全生命周期管理新体系奠定标准化、数字化基础，以“技术进步、管理创新”将东莞市城市轨道交通 1 号线工程打造成国内先进、实用的 BIM 技术应用典型示范工程。

### 二、本期建设重点

本期通过引入 BIM 咨询，咨询团队与东莞地铁共同研究行业 BIM 技术标准，建立 BIM 应用平台，形成适用于东莞地铁发展的 BIM 标准、管理规范，推动新线基于 BIM 的正向设计，搭建 BIM 技术平台固化规范，可供东莞地铁进行模型的统一可视化查询，且能够配合工程项目管理业务进行 BIM 数据集成，通过工程管理应用验证标准，按照标准所建立的模型可用于加强设计与施工协同、支撑线路验收移交、运营运维业务。

### 三、BIM 技术应用组织模式

在东莞市城市轨道交通 1 号线工程中，BIM 技术应用的实施采用由东莞市轨道一号线建设发展有限公司（以下简称“轨道一号线公司”）主导，BIM 技术咨询方协助，各单位通过工程信息模型管理平台参与的模式，循序渐进分阶段推进。

BIM 技术咨询方是以 BIM 技术为主要媒介，BIM 应用平台为工具，协助轨道一号线公司开展基于 BIM 技术应用的的项目管理工作，负责管理及协助其他参建单位履行各自的 BIM 应用职责，参建各方职责如下：

#### 1 轨道一号线公司

主要负责设计阶段的 BIM 技术应用的管理工作，其职责范围包括：

负责 BIM 技术在工程建设阶段及运维阶段应用的管理工作。

负责 BIM 技术现场落地实施的管理工作。

负责《东莞市轨道交通 1 号线机电工程建模及交付标准》（以下简称建模标准）、《东莞市轨道交通 1 号线工程 BIM 技术应用实施细则》（以下简称实施细则）及其它 BIM 技术应用相关标准、指引的下发与管理；负责现场应用反馈“工程信息模型管理系统”存在问题的解决方案确定及跟踪落实；负责现场 BIM 技术及与 BIM 相关的其它新技术的应用指导工作。

负责向承包商提供设计阶段建筑信息化建模成果。

运营管理部门负责提出运营移交资料内容及格式要求，并接收使用“工程信息模型管理系统”，基于 BIM 模型对设计、施工阶段的信息进行查询，辅助运营维护及资产管理。

## **2 设备集成服务商**

设备集成商的主要职责包括：

负责收集设备及材料 BIM 模型所需的图纸及照片等资料。

明确设备及材料建模颗粒度、模型属性信息及二维码编码。

组织协调并确定各设备材料供货商与施工承包商 BIM 数据接口，保证供货商输出的设备及材料模型符合业主要求。

督促设备及材料供货商进行 BIM 模型的建模工作，进行抽查监督。

审核设备及材料 BIM 模型（包括模型几何属性及非几何属性信息）与实际供货设备及材料是否吻合。

核查到货设备及材料二维码信息是否准确及符合采购合同要求。

负责收集及整理该线路设备及材料的 BIM 模型库，并移交业主或施工承包商。

组织供货商配合机电系统设备工程数字化移交。

## **3 甲供设备供货商**

在施工阶段，由业主负责采购甲供设备供货商应配合 BIM 咨询单位的 BIM 技术应用工作，其职责包括：

提供供货范围内的设备及材料的 BIM 模型族库。

配合 BIM 咨询单位的三维设计模型深化与细化作业。

配合施工承包商的 BIM 施工模型建模工作。

#### 四、BIM 技术应用范围

在东莞轨道交通工程中，BIM 技术应用全面涵盖所有区域、所有阶段即全部专业，包括但不限于：

##### 1 应用范围包括：

车站、区间、车辆段、停车场、主变电所、控制中心、施工临时设施。

##### 2 应用专业包括：

建筑结构、装修、车站机电设备（风、水、电）、系统（通信、信号、AFC、ISCS、FAS/BAS、安检、PSD、供变电系统、接触网、电梯/电扶梯、轨道、人防等）、车辆等。

##### 3 应用过程包括：

设计阶段、施工阶段，运维阶段，各阶段的应用点涵盖范围有所不同，主要如下：

设计阶段：BIM 技术应用点涵盖土建和机电系统设备全部专业的三维模型设计和管理。

施工阶段：BIM 技术应用点用于指导车站土建、装修、机电设备及系统的施工方案编制以及施工安装。BIM 技术成果需进行运营移交，并满足现场符合性校验要求。

运维阶段：BIM 技术应用点用于对设计、施工阶段的信息进行可视化查询。并用于运维人员快速掌握车站、区间、车辆段、变电所、设备等信息，便捷地对车站各种设备进行管理。

#### 五、BIM 技术应用预期效果

1 设计成果合理可行，减少设计过程中的差、错、漏、碰现象，提高设计质量，

减少设计变更及施工返工现象，节省建设投资和加快工程施工进度。

2 通过 BIM 技术指导现场施工，增强项目进度、安全、质量过程管理，提高参建各方信息沟通效率，提升工程项目建设管理水平。

3 以轨道交通运营为导向，反推指导设计与施工，数字资产管理贯穿项目建设全过程，并最终交付运维。

4 为方便运营维护人员便捷快速地对地铁各项系统进行查验及维护，BIM 技术应用平台需满足地铁运营维护基本需要，并为运营维护其他系统平台开发提供详细、全面的数据信息接口，支撑运维管理模块的开发与使用，减少运维阶段数据录入工作量，提高机电系统设备的移交速度和运维信息化水平。

附件一：

### 图 纸 目 录

序号	图名	图号	数量	备注
1	站内自动扶梯，提升高度： $H \leq 5.5\text{m}$ ，无中间支撑	DFT-01	1	
2	站内自动扶梯，提升高度： $5.5 < H \leq 12\text{m}$ ，一个中间支撑	DFT-02	1	
3	站内自动扶梯，提升高度： $12 < H \leq 15\text{m}$ ，两个中间支撑	DFT-03	1	
4	站内自动扶梯，提升高度： $15 < H \leq 18\text{m}$ ，两个中间支撑	DFT-04	1	
5	出入口自动扶梯，提升高度： $H \leq 5.5\text{m}$ ，无中间支撑	DFT-05	1	
6	出入口自动扶梯，提升高度： $5.5 < H \leq 9\text{m}$ ，一个中间支撑	DFT-06	1	
7	出入口自动扶梯，提升高度： $9 < H \leq 12\text{m}$ ，一个中间支撑	DFT-07	1	
8	出入口自动扶梯，提升高度： $12 < H \leq 15\text{m}$ ，两个中间支撑	DFT-08	1	