

**T/CECS XXX—202X**

|  |
| --- |
| 中国工程建设标准化协会标准 |
| 绿色低碳有轨电车线路评价标准Assessment standard for green and low-carbon tram lines |
| （征求意见稿） |

**中国计划出版社**

前　　言

根据中国工程建设标准化协会《2021年第二批协会标准制订、修订计划》的要求，标准编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分为8章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、线路规划、结构安全、资源节约、运行管理、创新。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会负责管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将有关意见和建议寄送解释单位（地址：北京市北三环东路30号；邮政编码：100013），以供修订时参考。

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

 嘉兴市铁路与轨道交通投资集团有限责任公司

参编单位：嘉兴市有轨电车开发有限公司

 上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

北京公交有轨电车有限公司

同济大学

宁波耀雪工程科技有限公司

上海城建市政工程集团有限公司

中车长春轨道客车股份有限公司

南京轨道交通系统工程有限公司

上海城建市政工程集团有限公司

南京轨道交通系统工程有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目 次

[1　总　　则 1](#_Toc2784)

[2　术　　语 1](#_Toc1052)

[3　基本规定 3](#_Toc30586)

[3. 1　评价原则 3](#_Toc7772)

[3. 2　评价方法 3](#_Toc3125)

[3. 3　等级划分 4](#_Toc10970)

[4　线路规划 5](#_Toc10061)

[4. 1　控制项 5](#_Toc13822)

[4. 2　评分项 5](#_Toc5689)

[5 结构安全 7](#_Toc18255)

[5. 1　控制项 7](#_Toc6827)

[5. 2　评分项 7](#_Toc6382)

[6　资源节约 10](#_Toc28815)

[6. 1　控制项 10](#_Toc37)

[6. 2　评分项 10](#_Toc9447)

[7　运行管理 15](#_Toc14144)

[7. 1　控制项 15](#_Toc19651)

[7. 2　评分项 15](#_Toc31556)

[8　创　　新 17](#_Toc25754)

[本标准用词说明 18](#_Toc17469)

[引用标准名录 19](#_Toc9170)

附：条文说明 20

Contents

[1　General provisions 1](#_Toc29961)

[2　Terms 2](#_Toc2313)

[3　Basic requirements 3](#_Toc22657)

[3. 1　Assessent principle 3](#_Toc32226)

[3. 2　Assessent method 3](#_Toc28628)

[3. 3　Rating 4](#_Toc23403)

[4　Route planning 5](#_Toc23886)

[4. 1　Prerequisite Items 5](#_Toc12000)

[4. 2　Scoring Items 5](#_Toc1261)

[5 Structural safety 7](#_Toc28969)

[5. 1　Prerequisite Items 7](#_Toc13625)

[5. 2　Scoring Items 7](#_Toc4848)

[6　Resources saving 10](#_Toc28552)

[6. 1　Prerequisite Items 10](#_Toc24118)

[6. 2　Scoring Items 10](#_Toc5047)

[7　Operation management 15](#_Toc451)

[7. 1　Prerequisite Items 15](#_Toc4709)

[7. 2　Scoring Items 15](#_Toc31972)

[8　Innovation 17](#_Toc8740)

[Explanation of wording in this standard 18](#_Toc5720)

[List of quoted standards 19](#_Toc5969)

[Addition: Explanation of provisions 20](#_Toc8023)

#

# 1　总　　则

**1. 0. 1**　为贯彻落实绿色发展理念，推进绿色低碳有轨电车线路高质量发展，规范绿色低碳有轨电车线路评价的技术要求，做到赋值明确、便于操作，制定本标准。

**1. 0. 2**　本标准适用于有轨电车线路绿色低碳性能的评价。

**1. 0. 3**绿色低碳有轨电车线路评价应遵循因地制宜的原则，结合有轨电车项目所在地域的气候、环境、资源、经济及文化等特点，对有轨电车线路全生命周期的绿色低碳性能进行综合评价。

**1. 0. 4**绿色低碳有轨电车线路评价除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2　术　　语

**2. 0. 1**　有轨电车　　tram

采用电力驱动并在轨道上行驶的轻型轨道交通车辆。

**2. 0. 2**　有轨电车线路　　tram line

有轨电车运行的固定轨道线路。

**2. 0. 3**　绿色低碳性能　　green and low-carbon performance

涉及有轨电车线路的线路规划、结构安全、资源节约、运行管理等方面的综合性能。

# 3　基本规定

## 3. 1　评价原则

**3. 1. 1**绿色低碳有轨电车线路的评价应以整条有轨电车线路为对象。

**3. 1. 2**绿色低碳有轨电车线路运行评价应在有轨电车正式运行后进行，在有轨电车工程施工图设计完成后，可进行预评价。

**3. 1. 3**申请评价方应对参评的有轨电车线路进行全生命周期技术和经济分析，合理确定线路的建设规模，选用适宜的轨道交通技术、设备和材料，对设计、施工、运营阶段进行全过程控制，并应提交相应测试、分析报告和相关文件。

**3. 1. 4**评价机构应对申请评价方提交的测试、分析报告和相关文件进行审查，运行评价应进行现场核查，出具评价报告，确定等级。

## 3. 2　评价方法

**3. 2. 1**绿色低碳有轨电车线路评价指标体系应由线路规划、结构安全、资源节约、运行管理4类指标组成。每类指标均包括控制项和评分项，并设置创新加分项。

**3. 2. 2**控制项的评定结果应为达标或不达标；评分项和加分项的评定结果应为分值。

**3. 2. 3**绿色低碳有轨电车线路评价指标分值应符合表3.2.3的规定。

**表3.2.3　绿色低碳有轨电车线路评价指标分值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价阶段 | 控制项基础分值QxlJ | 评价标准评分项满分值 | 创新加分项满分值QA | 分值合计 |
| 线路规划Qxl1 | 结构安全Qxl2 | 资源节约Qxl3 | 运行管理Qxl4 |
| 预评价 | 400 | 100 | 100 | 200 | 60 | 100 | 960 |
| 运行评价 | 400 | 100 | 100 | 200 | 100 | 100 | 1000 |

**3. 2. 4**绿色低碳有轨电车线路评价的总得分应按下式进行计算：

Qxl=（QxlJ+Qxl1+Qxl2+Qxl3+Qxl4+QA）/10　　　　　　（3.2.6）

式中：Qxl ——有轨电车线路总得分；

QxlJ——控制项基础分值，当满足所有控制项的要求时取400分；

Qxl1～Qxl4——分别为有轨电车线路评价指标体系4类指标（线路规划、结构安全、资源节约、运行管理）评分项得分；

QA——创新加分项得分。

## 3. 3　等级划分

**3. 3. 1**绿色低碳有轨电车线路评价结果应划分为基本级、一星级、二星级、三星级4个等级。

**3. 3. 2**基本级控制项应全部达标。

**3. 3. 3**星级确定应符合下列规定：

**1**　一星级、二星级、三星级3个等级均应满足本标准所有控制项的要求，且各类指标的评分项得分不应小于评分项满分值的30%；

**2**　绿色低碳有轨电车线路评价应根据评价总得分按表3.3.3确定等级。

**表3.3.3　绿色低碳有轨电车线路评价等级**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评价阶段 | 满分值 | 评价等级 |
| 一星级 | 二星级 | 三星级 |
| 预评价 | 96 | 60≤分数<68 | 68≤分数<81 | 分数≥81 |
| 运行评价 | 100 | 60≤分数<70 | 70≤分数<85 | 分数≥85 |

# 4　线路规划

## 4. 1　控制项

**4. 1. 1**线路规划应纳入城市规划管理中，对轨道交通设施用地、沿线空间资源进行规划控制。

**4. 1. 2**线路规划应做到因地制宜，敷设线路的位置及方向应与城市形态、城市发展方向以及土地使用布局相符。

**4. 1. 3** 有轨电车线路应与其他城市轨道交通线路之间设置有效衔接。

**4. 1. 4** 沿城市快速路、主干路敷设的高架线路，应敷设于路中；沿城市城市快速路、主干路敷设的地面线路，有条件的情况下宜敷设于路侧或路中绿化带。

**4. 1. 5** 线路站位选择及敷设方式选择应与周边环境相适应，减少拆迁以及减少对自然景观、植被的破坏。

## 4. 2　评分项

**4. 2. 1** 与有轨电车同时新建的道路竖向设计，按纵坡最大坡度控制，评价总分值为15分，应按下列规则评分：

**1** 纵坡坡度大于等于35‰，或小于3‰，得5分；

**2** 纵坡坡度大于等于25‰，小于35‰，得10分；

**3** 纵坡坡度大于等于3‰，小于25‰，得15分。

**4. 2. 2** 道岔设置所在位置的坡度，评价总分值为15分，应按下列规则评分：

**1** 道岔所在位置坡度大于10‰，小于20‰，得5分；

**2** 道岔所在位置坡度大于5‰，小于10‰，得10分；

**3** 道岔所在位置坡度小于等于5‰，得15分。

**4. 2. 3** 沿线车站站位的坡度，评价总分值为10分，应按照下列规则评分：

  **1** 车站站位坡度大于等于10‰，小于20‰，得6分；

 **2** 车站站位坡度小于10‰，得10分。

**4. 2. 4** 线路在设计采购阶段采取碳排放量评估控制措施，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1** 线路设计阶段线路全生命周期碳排放量评估，得5分；

**2** 采购阶段要求钢筋、混凝土供应商提供产品碳足迹评估报告，得5分；

**3** 采购阶段要求车辆等机电设备供应商提供产品碳足迹评估报告，得5分。

**4. 2. 5** 线路中所有车站的站位均存在邻近的城市轨道交通或其它交通枢纽点，满足乘客换乘要求，评价分值为10分。

**4. 2. 6** 合理编制列车运行图，降低有轨电车牵引能耗，评价分值为10分。

**4. 2. 7** 线路按照一体化运营管理规划，合理确定运营管理方案，调度、票务、应急等管理设施设备配置齐全，评价分值为15分。

**4. 2. 8** 全线服务于重要客流集散点、重点车站及起迄点车站有其他交通枢纽相配合，构筑城市交通一体化，评价分值为10分。

# 5 结构安全

## 5. 1　控制项

**5. 1. 1**线路选址应避开工程地质和水文地质不良的地段，确有困难时，应采取相应的技术措施。

**5. 1. 2**线路建设前应进行工程勘察，采取有效措施避免施工及运营过程对周边地面建（构）筑物、人群身心健康造成不利影响，并将其控制在安全范围内。

**5. 1. 3**轨道结构应坚固、耐久、稳定，应具有适当的弹性，保证有轨电车运行平稳安全。采用钢轨作为牵引回流的系统，应满足绝缘的要求。

**5. 1. 4**地面及高架线路两旁应设置一定高度的隔离栏，防止外来人员入侵。

**5. 1. 5**线路应便于施工和维修，并从选线、车辆、结构、埋深和轨道等方面采取综合减振降噪措施。

## 5. 2　评分项

**5. 2. 1**平面最小曲线半径、圆曲线最小长度、线路坡度等方面，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**正线的平面最小曲线半径不小于50m，得3分；

**2**辅助线及车场线的平面最小曲线半径不小于25m，得3分；

**3**车站的平面最小曲线半径不小于400m，得3分；

**4**圆曲线最小长度不小于15m，得3分；

**5**夹直线最小长度不小于15m，得3分。

**5. 2. 2**平面最小曲线半径、圆曲线最小长度、线路坡度等方面，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**全接触网供电的线路，正线最大坡度不大于50‰，得5分；

**2**全接触网供电的线路，辅助线最大坡度不大于60‰，得4分；

**3**车站坡度与道路坡度一致，且不大于20‰，得3分；

**4**地面线平交道口或混行地段，其坡度与道路设计标准相协调，轨面与道路高程一致，得3分。

**5. 2. 3**采用轨道局部安全措施，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**主体结构在水平、立体交叉部位进行加强处理，得5分；

**2**对复杂节点、结构变化等受力复杂部位进行详细设计，得4分；

**3**地面线平交道口或混行地段轨面应与道路路面齐平，得3分；

**4**对不与道路混行的专用路权曲线地段，宜设置超高及缓和曲线，并符合现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157的有关规定，得3分。

**5. 2. 4**线路沿线人员活动场所地面、检修坡道采取防滑措施，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**线路检修等地点设置防滑措施，防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的Bd、Bw级，得4分；

**2**线路沿线人员活动场所采用防滑地面，防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的Ad、Aw级，得4分；

**3**坡道、楼梯踏步的防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的Ad、Aw级或按水平地面等级提高一级，并采用防滑条等防滑构造技术措施，得4分；

**4**线路沿线人员活动地面潮湿、有水时，湿态地面防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的Bw级，得3分。

**5. 2. 5**采取保障人员安全的防护措施，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**采取措施提高防护栏杆等安全防护水平，得3分；

**2**对各类检查点设置安全措施，得3分；

**3**对不便于长期进行人为检查的区域设置监控设施，得3分；

**4**在线路沿线采取提升消防安全的措施，得3分；

**5**有安全保障制度和应急管理预案，得3分。

**5. 2. 6**线路两侧设置安全距离、行进路线，并设置防护隔离，保证人车分流，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**工作人员和车辆不产生交叉流线，得5分；

**2**当线路主要线路的转弯处视距条件困难时，应设置观察镜，保证车辆和行人的安全，得4分；

**3**实现列车自动行驶区和有人区的隔离，保证无人驾驶情况下人员的安全性，得3分；

**4**夜间、雾霾等影响视线视野的环境条件时有充足的照明系统，得3分。

**5. 2. 7**采取可提升线路轨道耐久性的措施，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**选用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的设备、管材、管件，得3分；

**2**活动配件选用长寿命产品，灯具光源寿命不小于50000h，驱动器寿命不小于30000h，驱动器与光源可拆分更换，得4分；

**3**轨道道床具备通畅的排水系统，排水系统结合市政排水系统进行统筹设计，得3分。

# 6　资源节约

## 6. 1　控制项

**6. 1. 1**绿色低碳有轨电车线路布局和各项设施的配置，应根据工程运营需要、交通线网车辆基地的规划布置和既有车辆基地的功能及分布情况，实现线网的资源共享。

**6. 1. 2**线路沿途照明功率密度应符合现行国家标准《城市轨道交通照明》GB/T 16275的有关规定。

**6. 1. 3**绿色低碳有轨电车线路在方案、规划阶段应制定水系统规划方案，统筹利用各种水资源，并应采取节水措施。

**6. 1. 4**施工阶段应建立绿色施工管理体系、编制绿色施工方案，明确环境保护、资源节约目标。

**6. 1. 5**应制定施工人员职业健康安全管理计划，并组织实施。

**6. 1. 6**施工前应进行设计文件中绿色低碳有轨电车安全耐久重点内容的专项会审、专项交底。

## 6. 2　评分项

**6. 2. 1**合理沿途各车站附近得机动车、非机动车停车位数量，满足项目使用需求。评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**非机动车停车设施位置合理、方便出入，具有遮阳防雨设施，得5分；

**2**车站附近建立非机动车通行通道，倡导低碳出行，得5分。

**6. 2. 2**采取合理的运行调度策略，根据人流量动态调节发车频率，得10分。

**6. 2. 3**选择节能型灯具，采取智能控制措施降低照明系统能耗。评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**各场所的照明功率密度符合现行国家标准《城市轨道交通照明》GB/T 16275目标值的规定，得5分；

**2**各场所采用节能型智能控制方式，得5分。

**6. 2. 4**采用节能型电气设备和控制方式，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**三相配电变压器能效等级达到现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052规定的2级能效，得3分，达到1级，得4分；

**2**低压配电系统宜采取治理谐波的措施，得3分；

**3**风机、水泵等动力设备效率值达到现行国家标准规定的节能评价值要求，得3分。

**6. 2. 5**线路沿途采用节水灌溉方式，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**采用节水灌溉系统，得7分；

**2**在采用节水灌溉系统的基础上，设置土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制措施，或种植无需永久灌溉植物，得8分。

**6. 2. 6**采用雨水、冷凝水、中水等非传统水源，评价总分值为15分，应按下列规则评分：

**1**室外绿化灌溉利用非传统水或非传统水源用水量占车辆基地总用水量的比例不低于5%，得5分；

**2**室外绿化灌溉和道路冲洗利用非传统水或非传统水源用水量占车辆基地总用水量的比例不低于10%，得10分；

**3**室外绿化灌溉、道路冲洗和洗车用水利用非传统水或非传统水源用水量占车辆基地总用水量的比例不低于15%，得15分。

**6. 2. 7**合理选用高性能建筑结构材料与构件，评价总分值为5分，应按下列规则评分：

**1**混凝土结构：400MPa级及以上强度等级钢筋应用比例达到85%，得5分；

**2**钢结构：Q345及以上高强钢材用量占钢材总量的比例达到50%，得5分。

**6. 2. 8**合理应用绿色材料，评价总分值为10分，应按下列规则评分：

**1**绿色建材应用比例不低于30%，得5分；

**2**绿色建材应用比例不低于50%，得10分。

**6. 2. 9**施工现场采取有效的措施控制光污染，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**施工现场照明灯加设灯罩，照明灯向施工范围投光，得5分；

**2**电焊作业时，采取遮光措施，得5分。

**6. 2. 10**施工现场采取有效措施降低施工噪声，在施工场界测量并记录噪声，满足现行国家标准的规定，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**施工现场降噪计划书、场界降噪记录各项资料文件齐全，得5分；

**2**施工作业期间噪声检测达标，得5分。

**6. 2. 11**施工现场采取有效措施降低施工扬尘，在施工场界测量并记录扬尘情况，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**施工现场降尘计划书、场界降尘记录各项资料文件齐全，得5分；

**2**施工现场作业期间扬尘控制手段有效，监测达标，得5分。

**6. 2. 12**施工现场采用有效措施处理施工中产生的废弃物及有毒有害物质，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**制定废弃物及有毒有害物质处置方案，得2分；

**2**施工污水、废液、泥浆按照各地政府统一规划要求进行处理的，得3分；

**3**有毒材料、油料储存地有防漏防渗措施，所产生的废弃物统一收集、储存、运输并交有资质单位进行处理，得2分；

**4**选用清洁燃油、代用燃料、高效燃料添加剂，或安装尾气净化装置，施工车辆、机械设备的尾气排放满足环保排放要求，得3分。

**6. 2. 13**制定土方处置规划，对开挖土方进行再利用，采取有效措施防止水土流失，土壤流失控制比符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T 50434有关规定，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**制定场地内土方调配方案，充分利用场地内土源，减少外运量，得5分；

**2**施工现场采取保护开挖土方措施，得5分。

**6. 2. 14**制定并实施施工节能和用能方案并现场监测，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**制定并实施施工节能和用能方案，得3分；

**2**分区域设置电表记录生产、生活、办公区电能消耗，并进行核算控制，得3分；

**3**采用绿色能源措施的，采取一项得3分；采取两项及以上，得6分；

**4**对施工节能情况有考核奖罚，得3分。

**6. 2. 15**制定并实施施工节水和用水方案并现场监测，增大施工中非传统水源和循环水的再利用率，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**制定并实施施工节水、用水及水资源保护措施，得3分；

**2**采用自来水供水的，分区域和部位安装水表，对用水情况有专人进行检查考核，得3分；

**3**按照高质高用、低质低用的原则，进行水资源循环利用并合理利用非传统水资源，得4分。

**6. 2. 16**将施工过程中产生的固体废弃物进行分类处理和回收利用，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**制定固体废弃物管理制度，建立处理台账，得2分；

**2**可循环材料回收利用率达到30%，得4分，超过40%，得8分。

**6. 2. 17**施工中采用标准化、定型化、工具化、装配式的周转式材料，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**现场办公和生活用房采用周转式活动房，按表6.2.17-1的规则评分；

**表6.2.17-1　周转式活动房评分规则**

|  |  |
| --- | --- |
| 周转式活动房建筑面积占临时总建筑面积比例*Rf* | 得分 |
| 40%≤Rf＜50% | 2 |
| 50%≤Rf＜80% | 3 |
| 80%≤Rf | 4 |

**2**采用标准、定型化的周转模板、支架体系，按表6.2.17-2的规则评分；

**表6.2.17-2　模板体系评分规则**

|  |  |
| --- | --- |
| 标准、定型化的模板、支架体系使用的建筑面积占总建筑面积比例*Rm* | 得分 |
| 30%≤R*m*＜40% | 2 |
| 40%≤R*m*＜60% | 3 |
| 60%≤R*m* | 4 |

**3**施工现场采用装配式基坑支护材料和工具，得2分。

**6. 2. 18**施工中减少主材损耗，严格控制损耗率，合理利用余料。评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**减少混凝土损耗，控制损耗率，按表6.2.18-1的规则评分；

**表6.2.18-1　混凝土损耗率评分规则**

|  |  |
| --- | --- |
| 混凝土损耗率R*h* | 得分 |
| 2.5%＜R*h*≤3% | 2 |
| 2%＜R*h*≤2.5% | 3 |
| R*h*≤2% | 4 |

**2**充分利用加工后的钢筋余料，减少钢筋损耗，控制损耗率，按表6.2.18-2的规则评分；

**表6.2.18-2　钢筋损耗率评分规则**

|  |  |
| --- | --- |
| 钢筋损耗率R*g*（钢筋处理量占钢筋总量比例） | 得分 |
| 3%＜R*g*≤4% | 2 |
| 2%＜R*g*≤3% | 3 |
| R*g*≤2% | 4 |

**3**加强轨道配轨计算，充分利用短轨，减少钢轨损耗，控制损耗率，按表6.2.18-3的规则评分。

**表6.2.18-3　钢轨损耗率评分规则**

|  |  |
| --- | --- |
| 钢轨损耗率Rg（钢轨处理量占钢轨总量比例） | 得分 |
| 1.0%＜R*g*≤2.5% | 1 |
| R*g*≤1.0% | 2 |

**6. 2. 19**施工中合理利用永久工程，充分采取永临结合措施，减少资源浪费，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**合理利用永久道路作为施工便道，按表6.2.19-1的规则评分；

**表6.2.19-1　道路永临结合评分规则**

|  |  |
| --- | --- |
| 永临结合道路面积占规划临时道路总面积比例*R*d | 得分 |
| 20%≤R*d*＜30% | 3 |
| 30%≤R*d*＜40% | 4 |
| 40%≤Rd | 5 |

**2**合理利用排水管道、排水沟等永久排水设施作为施工临时排水管网，按表6.2.19-2的规则评分。

**表6.2.19-2　排水管道永临结合评分规则**

|  |  |
| --- | --- |
| 永临结合给排水管路长度占规划临时给排水管路长度比例*R*p | 得分 |
| 30%≤Rp＜40% | 3 |
| 30%≤Rp＜50% | 4 |
| 50%≤Rp | 5 |

# 7　运行管理

## 7. 1　控制项

**7. 1. 1** 应满足线路运行管理、维修管理机构设置与人员配置的合理性。

**7. 1. 2** 有轨电车运营公司应制定完善的客运服务制度和运营管理规章制度。

**7. 1. 3** 信息网络系统各项设置应符合现行国家标准《城市轨道交通技术规范》GB50490的有关规定。

**7. 1. 4**信号系统安全相关设备的需求、设计、实现、验证与确认等活动应符合现行国家标准《轨道交通可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例》GB/T 21562的有关规定。

## 7. 2　评分项

**7. 2. 1**有轨电车运营公司资质齐全，评价总分值为10分，应按下列规则分别评分并累计：

**1** 具有ISO 14001环境管理体系认证和ISO 9001质量管理体系认证，得5分；

**2** 具有ISO 50001能源管理体系或现行国家标准《能源管理体系要求》GB/T 23331规定的能源管理体系，得5分。

**7. 2. 2**信号系统室外设备选用防尘、防潮、防震并适用于室外安装的设备和材料，评价分值为15分。

**7. 2. 3** 信号系统的容量和可扩展性方面，采用标准模块化设计，评价分值为15分。

**7. 2. 4**应用维护监测系统，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1** 具备报警和预警历史信息查询功能，得5分；

**2** 具备设备故障及报警得汇总、统计、报表及分析功能，得5分；

**3** 具备系统运行事件、用户操作事件得记录及历史查询功能，得5分。

**7. 2. 5**制定完善的资源节约和环境保障的操作规程、应急预案且有效实施，评价分值为15分。

**7. 2. 6**实施能源和资源管理激励机制，管理业绩与节约能源和资源、提高经济效益挂钩，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**根据国家节能法律法规和地方节能政策，制定完备的能源管理规章制度，得5分；

**2**员工考核体系中包含能源和资源管理指标，得5分；

**3**采用合同能源制度，得5分。

**7. 2. 7**定期对绿色运营效果进行评估，并根据结果进行优化，评价总分值为15分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**制定绿色运营效果评估的技术方案和计划，得5分；

**2**定期检查、调适相关设备，具有检查、调适、运行、标定记录，且记录完整，得5分；

**3**定期开展节能诊断评估，并根据评估结果制定优化方案并实施，得5分。

# 8　创　　新

**8. 0. 1**节约集约利用土地，结合其他城市功能，对有轨电车线路沿线综合开发利用，提高城市土地集约利用效率。评价分值为10分。

**8. 0. 2** 线路引入绿色电力，被以国家清洁电能为主导的电力所供应，评价分值为20分。

**8. 0. 3**采用预制化设计与建造，评价分值为10分。

**8. 0. 4**采用新型机电系统形式，通过经济技术合理性论证，有较大的节能潜力，评价总值为10分。

**8. 0. 5**有轨电车线路建造过程中进行碳排放计算分析，采取措施降低碳排放强度，评价分值为20分。

**8. 0. 6**运用物联网、人工智能、5G等智慧技术，实现基于大数据的电气系统智能化运营，实现有效提升安全性能、健康舒适和节能减排的目标，评价分值为10分。

**8. 0. 7**采取保障安全健康、节约能源资源、保护生态环境的其他创新措施，并有明显效益，评价总分值为20分。采取一项，得10分；采取两项及以上，得20分。

**8. 0. 8**有轨电车线路与道路进行协同化规划、设计与施工。评价分值为10分。

# 本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1） 表示很严格，非这样做不可的：

 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2） 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3） 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4） 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《地铁设计规范》GB 50157

《城市轨道交通照明》GB/T 16275

《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052

《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T 50434

《城市轨道交通技术规范》GB50490

《轨道交通可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例》GB/T 21562

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378

《防洪标准》GB50201

《城市防洪工程设计规范》GB/T 50806

《城市道路交通隔离栏设置指南》GA∕T 1567

《地铁设计规范》GB 50157

《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762

《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761

《民用建筑节水设计标准》GB 50555

《采暖空调系统水质标准》GB/T 29044

《钢结构设计标准》GB 50017

《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331

《城市有轨电车工程设计标准》CJJ/T 295

中国工程建设标准化协会标准

**绿色低碳有轨电车线路评价标准**

# 条文说明

目 次

[1　总　　则 22](#_Toc6110)

[3　基本规定 24](#_Toc28171)

[3. 1　评价原则 24](#_Toc21320)

[3. 2　评价方法 25](#_Toc6446)

[3. 3　等级划分 25](#_Toc8150)

[4　线路规划 27](#_Toc5952)

[4. 1　控制项 27](#_Toc4496)

[4. 2　评分项 28](#_Toc14569)

[5 结构安全 31](#_Toc6195)

[5. 1 控制项 31](#_Toc29121)

[5. 2 评分项 32](#_Toc22663)

[6　资源节约 36](#_Toc31955)

[6. 1　控制项 36](#_Toc11583)

[6. 2　评分项 38](#_Toc3708)

[7　运行管理 47](#_Toc29685)

[7. 1　控制项 47](#_Toc17902)

[7. 2　评分项 47](#_Toc12039)

[8　创　　新 51](#_Toc25631)

# 1　总　　则

**1. 0. 1**　有轨电车是全球应用城市最多的城轨类型。截至2018年底，全球共有389座城市开通有轨电车，线路总数2304条，总里程约15847公里；线路主要分布在欧洲，占全球运营里程的80%以上。从系统分类看，有轨电车约占全球城市轨道交通运营里程的42.5%，开通轨道城市数量的55.1%；这说明有轨电车是全球城市轨道交通的主流类型，也是应用城市最多的城市轨道交通类型。

2018年国家发改委提高地铁和轻轨的申报条件后，有轨电车在国内的应用前景已经得到了普遍认可，并逐步迈向多样化和规模化的发展阶段。2020年共18个城市开通有轨电车并投入运营，运营里程为464.6公里，两年内有轨电车运营里程规模增幅达41.3%。从建设规模和运营里程来看，我国城市有轨电车市场前景十分广阔，有很大的潜力和发展空间。

虽然有轨电车建设规模越来越大，发展思路也愈发清晰，但绿色低碳化的效果还未得到真正的落实。绿色低碳有轨电车才应该是未来的发展方向，而非一般传统意义上的有轨电车。如何量化考核有轨电车线路的绿色化、低碳化，是亟需解决的重要问题。目前，绿色低碳有轨电车线路缺乏明确的定义，并且缺乏相应的评价标准，而准确的评价正是有轨电车线路绿色低碳化发展的前提条件。

因此，开展绿色低碳有轨电车线路评价方法体系的研究，准确建立评价标准，能正确引导有轨电车线路的规划、建设以及运行，推进行业积极向双碳目标迈进。未来我国城市有轨电车线路建设量巨大，对有轨电车线路的绿色低碳化评价与考核，是健康发展的前提条件。现有的城市轨道交通评价标准体系并未涵盖有轨电车系统，主要针对地铁、轻轨等。绿色低碳有轨电车线路的评价应从全生命周期出发，全过程实现绿色低碳，这就需要科学准确的评价标准来约束。因此，在有轨电车路线的全过程建设中吸收和推广先进低碳理念和新技术，能够支持交通行业实现双碳目标，评价标准的制定将进一步健全和完善绿色低碳有轨电车相关标准体系，让绿色低碳效果最终落实在有轨电车线路的建设与运营中。

**1. 0. 2**　本条规定了标准的适用范围，即本标准适用于有轨电车线路绿色低碳性能的评价。

**1. 0. 3**由于我国各地区存在的较大差异，对于有轨电车项目的建设方式无法对各项细则进行统一，因此，因地制宜是有轨电车线路绿色低碳建设的基本原则。本标准的编制对有轨电车线路的线路规划、结构安全、资源节约、运行管理等方面的绿色低碳性能进行综合评价。其中线路规划包括对线路在规划阶段所采取的绿色性、低碳性行为的要求；结构安全包括对有轨电车线路结构安全性方面的要求；资源节约包括对土地、能源、水资源和材料资源的节约和高效利用的要求；运行管理包括科学合理的管理制度，人性化设计和智慧的设备设施选用等相关要求。

**1. 0. 4**符合国家法律法规和有关标准是参与评价的前提条件。本标准重点在于对有轨电车线路的绿色低碳性能进行评价，并未涵盖常规有轨电车线路所应有的全部功能和性能要求，故参与评价的有轨电车线路尚应符合国家现行有关标准的规定。限于篇幅，本条文说明不能逐一列出有关标准，仅列出部分标准，如：现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157、《城市轨道交通照明》GB/T 16275、《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052、《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T 50434、《城市轨道交通技术规范》GB50490、《轨道交通可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例》GB/T 21562、《绿色建筑评价标准》GB/T 50378、《防洪标准》GB50201、《城市防洪工程设计规范》GB/T 50806、《城市道路交通隔离栏设置指南》GA∕T 1567、《地铁设计规范》GB 50157、《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762、《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761、《民用建筑节水设计标准》GB 50555、《采暖空调系统水质标准》GB/T 29044、《钢结构设计标准》GB 50017和现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331、《城市有轨电车工程设计标准》CJJ/T 295等。

# 3　基本规定

## 3. 1　评价原则

**3. 1. 1**单个有轨电车线路应作为一个整体申报对象，不得从中剔除部分区域。评价对象应落实并深化上位法定规划及相关专项规划提出的绿色发展要求；设计系统性、整体性的指标，应基于线路所属工程项目的总体进行评价。

**3. 1. 2**本标准将绿色低碳有轨电车线路评价定位在线路建成后的性能，评价能够更加有效约束有轨电车绿色线路建设技术落地，保证绿色低碳性能的实现。为了调动有轨电车线路绿色低碳建设的积极性，加强对规划建设的全过程控制，本标准将绿色低碳有轨电车线路评价分为“预评价”和“运行评价”。

预评价关注的是绿色低碳有轨电车线路的设计内容及其预期效果，要求设计及施工文件落实绿色低碳技术，并先行按本标准的相关要求对项目进行预评，以便更早地掌握有轨电车线路工程可能实现的绿色低碳性能并及时优化调整方案技术措施。

运行评价阶段关注的是绿色低碳有轨电车线路建设技术的落实情况及效果，在有轨电车工程正式通车运营后进行。主要依据为设计文件、分析报告、施工过程控制证明文件、检测数据、验收数据和相关运行记录等。同时，绿色低碳有轨电车线路运行评价不要求必须通过绿色低碳有轨电车线路预评价。

**3. 1. 3**本条对申请评价方的相关工作提出要求。申请评价方依据有关管理制度文件确定。绿色低碳有轨电车线路注重全生命周期内资源节约与环境保护等方面的绿色低碳性能，申请评价方应对有轨电车线路建设的各个阶段运行控制，并综合考虑性能、安全、经济等因素，基于全生命周期的技术经济分析，选择适宜的技术体系。有轨电车线路建设的各责任方应按本标准评价指标的要求，制定目标、明确责任、进行过程控制，并最终形成设计、施工与竣工阶段的过程控制报告。申请评价方可按本标准每项条文说明的相关要求提交评价所需基础资料。申请评价方对所提交资料的真实性和完整性负责。

**3. 1. 4** 绿色低碳有轨电车线路评价机构依据有关管理制度文件确定。本条对绿色低碳有轨电车线路评价机构的相关工作提出要求。绿色低碳有轨电车线路评价机构应按照本标准的有关要求审查申请评价方提交的报告、文档，并在评价报告中确定等级，必要时评价机构还应组织现场核查，进一步审核规划设计要求的落实情况、实际性能和运行效果。

## 3. 2　评价方法

**3. 2. 1**绿色低碳有轨电车线路评价方法当中，每类指标包括控制项和评分项。控制项为绿色低碳有轨电车线路的必备条件，全部满足本标准中控制项要求的有轨电车线路，方可认为已具备绿色低碳有轨电车线路的基本性能。所以，在进行绿色低碳有轨电车线路评价时，应先审查是否满足控制项的要求。评分项是划分绿色低碳有轨电车线路等级的可选条件，具体评分项得分按照本标准要求计算。为了鼓励绿色低碳有轨电车线路采用创新的技术和产品，建设更高性能的绿色低碳有轨电车线路，评价指标体系还设置一项创新加分项，加分项是关于创新行为及创新技术的条文。

**3. 2. 2**控制项是绿色低碳有轨电车线路的强制性条款，是“一票否决”的条文，编制中采取严、精、少的原则，评定结果为达标或不达标。评分项的评价，依据评价条文的规定确定得分或不得分，得分时根据需要对具体评分子项确定得分值，或根据具体达标程度确定得分值。加分项的评价，依据评价条文的规定确定得分或不得分。绿色低碳有轨电车线路应结合项目的实际情况，科学合理、因地制宜地选择适宜的绿色低碳技术及对应的条文，实现有轨电车线路的绿色低碳发展。

**3. 2. 3**绿色低碳有轨电车线路的控制项基础分值为400分。“资源节约”指标包含了节地、节能、节水、节材的相关内容，故该指标的总分值高于其他指标。“创新”为加分项，是鼓励绿色低碳有轨电车线路进行绿色低碳创新，创新项加分值的满分值最高不超过100分。

**3. 2. 4**本条对绿色低碳有轨电车线路评价中总得分的计算方法作出了规定。参评车站的总得分由绿色低碳有轨电车线路的基础分值、评分项得分和加分项得分三部分组成，预评价阶段总得分满分为96分，运行评价总得分满分为100分。控制项基础分值的获得条件是满足本标准所有控制项的要求。

## 3. 3　等级划分

**3. 3. 1**本标准对各等级绿色低碳有轨电车线路各类指标的最低达标程度进行了限制，规定了每类指标的最低得分要求。在满足全部控制项和每类指标最低得分的前提下，绿色低碳有轨电车线路按总得分确定等级。

**3. 3. 2**控制项是绿色低碳有轨电车线路评价的必要条件，当绿色低碳有轨电车线路满足全部控制项的要求时，等级即达到基本级。当线路不能全部满足控制项，则应停止评价工作。

**3. 3. 3**基于鼓励绿色低碳有轨电车线路因地制宜、创新引领、特色发展等原则，本标准设置各类指标的最低得分，以实现绿色低碳有轨电车线路的性能均衡。在满足全部控制项和各类指标的评分项得分不小于其评分项满分值30%的两大前提下，采取总得分来确定绿色低碳有轨电车线路的等级。

# 4　线路规划

## 4. 1　控制项

**4. 1. 1**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

线路规划阶段应协调轨道交通与沿线用地的关系：对于控制性详细规划未编制地区，建议同步启动用地规划编制工作；对于控制性详细规划已编制地区，结合规划用地分析，对用地规划调整和更新。线路建设要结合现状、考虑到经济和社会两方面效益因素，要依据城市线网规划对有轨电车线路进行规划。由于建设的不可重复性及巨大的项目投资，决定了每条线路的建设都必须以线网规划作为依据，根据城市结构形态、城市功能定位进行建设。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 1. 2** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车线路所处地理位置不同，线路敷设方式及功能也会存在差异。有轨电车线路规划的各种方案要进行定性、定量分析。应依据城市功能、性质、规模、形态、土地使用、人口出行特征、未来交通发展战略、城市周边的关系以及地形、工程条件的因素建立模型，并结合专家经验加以确定，从而获得最优化方案。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 1. 3** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

线路间衔接应满足以下原则：

**1** 有轨电车与其他城市轨道交通衔接的原则应体现城市交通系统发展的整体性、协调性、便捷性、政策性和合理性，使各种交通方式有机地结合在一起，既有分工又有协作，充分发挥各种交通网络的运输能力，为城市的发展服务；

**2** 各条线路相互衔接组成线网，街接方式必须体现交通的便捷性和舒适性；

**3** 应结合实际的工程地质条件、施工方法和各条线路的化修建顺序，选择易于实施、经济可行的方案；

**4** 应结合城市规划和城市环境，选择对城市干扰较小的方案；

**5** 应考虑到有轨电车和其他交通方式在运营管理体制上的差异，选择双方均能接受的方案；

**6** 应满足远期线网容流量的要求，满足运即发展规划的要求。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 1. 4** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

在有轨电车线路周围空间允许的情况下，绿化带的敷设能够有效体现绿色低碳有轨电车线路相较于普通有轨电车在绿色性能上的提升，应作为评价有轨电车绿色低碳性能的基本要求。

线路的敷设方式应根据现行行业标准《城市有轨电车工程设计标准》CJJ/T 295内容，结合城市总体规划和地里环境条件，因地制宜选定。根据轨道线路相对于道路的位置，断面布置可分为路中敷设和路侧敷设，应结合城市交通的特点和道路功能，满足交通组织要求，合理布设断面。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 1. 5** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

本条文体现线路的站位选择及敷设方式选择的绿色低碳方面，绿色低碳有轨电车线路的规划原则中应做到环境友好，保证线路功能完好的情况下最大限度地降低对环境的影响。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

## 4. 2　评分项

**4. 2. 1** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

在有轨电车线路的纵坡设计中，如果不限制最小坡度，会造成坡点过多，有轨电车车辆行驶颠簸，频繁变化在增重和失重当中，导致乘客舒适感下降，在有轨电车车速较高时表现更加突出；不限制最大坡度对有轨电车的安全行驶不利，下坡行驶时制动次数频繁，易导致制动器发热而失效，同时有轨电车能耗会更高，影响线路的绿色低碳性能。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 2. 2** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车线路中道岔设置地点坡度应尽可能小于最低要求，道岔铺设在坡度过大的坡道，可能造成道岔爬行，使道岔内岔头、岔尾两股钢轨接头轨端的相错量超过限定值，从而降低有轨电车行车安全系数，增加养护成本，造成不必要的资源浪费。

根据《有轨电车工程设计规范》DG/T J 08-2213规定，因考虑道岔尖轨爬行和小号码道岔导曲线外轨反超高控制情况，道岔所在位置坡度大于10‰，小于20‰，对道岔导曲线反超高调整和尖轨爬行控制不利，视为情况较差；道岔所在位置坡度大于5‰，小于10‰，视为情况一般；道岔所在位置坡度小于等于5‰，视为情况良好。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 2. 3** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

根据《城市有轨电车工程设计标准》CJJ/T 295规定，车站坡度宜与道路坡度一致，并应结合与有轨电车同时新建的道路纵坡与道岔所在位置坡度要求进行规定。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 2. 4** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

控制碳排放量已经成为我国当前重要的国家战略，除绿色低碳有轨电车线路本身，涉及的其余行业均需为减少碳排放做出积极贡献。由于数据积累原因，目前无法对有轨电车建设阶段的碳排放量规定量化控制指标，暂仅做出措施性规定，要求在设计采购阶段采取碳排放量评估控制措施，在采购阶段对高耗能设备、材料要求提供第三方的产品碳足迹评估报告。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 2. 5** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

根据《城市有轨电车工程设计标准》CJJ/T 295规定，车站站位宜靠近客流集散点，便于与其他城市轨道交通线路和常规公交的换乘。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 2. 6** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

应针对客流的高峰、平峰特征，对有轨电车制定针对性的行车组织方案，编制与客流特征需求相适应的行车组织运行图，做到精准投放运能，针对性地提供运营服务，既可提高客运效率，又可达到节能减排、降低碳排放的目的。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 2. 7** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

绿色低碳有轨电车宜采用“建设—运营—维护”整体解决方案，方案将对提升有轨电车运营管理水平、增强绿色低碳技术创造性起到良好效果。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**4. 2. 8** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车成为城市交通一体化中的一环，不仅可以减轻运输网的转运压力，同时还将降低乘客出行成本，减少社会资源消耗，提升了有轨电车项目的绿色低碳性能。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**5 结构安全**

**5. 1 控制项**

**5. 1. 1** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车选线应重视工程实施的安全原则。应规避不良水文地质、工程地质地段，减少房屋和管线拆迁，保护文物和重要建筑物，保护地下资源。主要目的是降低工程风险，实际上是既是保证合理工期，又是最大节约工程造价。线路场地与各类危险源的距离应满足相应危险源的安全防护距离等控制要求，对场地中的不利地段或潜在危险源应采取必要的避让、防护或控制、治理等措施，对场地中存在的有毒有害物质应采取有效的治理与防护措施，进行无害化处理，确保符合各项安全标准。

有轨电车为人流通行密集场所，其用地应设置于洪水水位之上（或有可靠的城市防洪设施），场地的防洪设计符合现行国家标准《防洪标准》GB50201及《城市防洪工程设计规范》GB/T 50806的规定，并充分考虑到泥石流、滑坡等自然灾害的应对措施。

本条的评价方法为：预评价查阅带地形的总平面图，审核应对措施的合理性及相关检测报告或论证报告；运行评价在规划设计阶段评价方法之外还应现场核实。

**5. 1. 2**  本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车线路产生工程问题主要是因为交通活动引起振动是长期反复的，交通运行诱发的振动会引起土层震动、不均匀沉降以及运营安全等问题。虽然所引发环境振动的振幅和能量相对都比较小，但在这种振动的长期和反复作用下，有可能会引起地上地下建筑结构的动力疲劳和应力集中，进而造成一定程度的墙皮剥落、结构裂缝等，严重时还可能导致基础变形甚至沉降。

有轨电车线路交通运行时产生的振动通过隧道等工程结构，经由岩土体介质向周边地层地下建（构）筑物和建筑基础传播，引发地下环境和建筑的振动以及振动引起的二次结构噪声从而影响周边居民的健康、工作和生活。

有轨电车线路交通运行时产生的振动还会对精密仪器和设备产生影响。主要表现在影响精密仪器的测量精度和测量范围，造成部分设备出现信噪比降低、数据不准、重复性变差、准确度降低以及直接或间接的引起误操作，进而可能造成严重的事故；此外还会影响精密仪器的正常运行，降低设备的使用寿命等。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（含设计说明、施工图和计算书）；运行评价查阅相关竣工图、计算书、验收记录，并现场核实。

**5. 1. 3**  本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

轨道是有轨电车的主要设备，除引导列车运行方向外，还直接承受列车的竖向、横向及纵向力，因此轨道结构应具有足够的强度，保证列车快速安全运行。有轨电车是专运乘客的城市轨道交通，轨道结构要有适量的弹性，使乘客舒适。钢轨是地铁列车牵引用电回流电路，轨道结构应满足绝缘要求，以减少泄漏电流对结构、设备的腐蚀。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（含设计说明、施工图和计算书）；运行评价查阅相关竣工图、计算书、验收记录，并现场核实。

1. **1. 4** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

为防止外来人员入侵，地面及高架线路两旁应设置一定高度的隔离栏，可依据现行国家标准《城市道路交通隔离栏设置指南》GA∕T 1567进行设计。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（含设计说明、施工图和计算书）；运行评价查阅相关竣工图、计算书、验收记录，并现场核实。

**5. 1. 5** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

随着人民生活水平的提高，对环境保护的要求也越来越高，只有有轨电车线路相关专业共同采取减振降噪措施，才能达到有轨电车线路沿线的环保要求。根据沿线的减振要求，在轨道结构上采取分级减振措施，既能达到沿线不同地段的环境保护标准，又能节省轨道工程投资。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（含设计说明、施工图和计算书）；运行评价查阅相关竣工图、计算书、验收记录，并现场核实。

**5. 2 评分项**

**5. 2. 1** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

平面曲线设计应考虑平面最小曲线半径、圆曲线最小长度、线路坡度等方面，可根据《城市有轨电车工程设计标准》CJJ/T 295进行设计，满足相应要求积分。

本条的评价方法为：设计评价查阅相关设计文件（含设计说明、施工图和计算书）

**5. 2. 2** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车线路还应考虑其纵断面的设计，从平面最小曲线半径、圆曲线最小长度、线路坡度等方面出发，可根据《城市有轨电车工程设计标准》进行设计，满足相应要求积分。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（含设计说明、施工图和计算书）、运行评价查阅相关竣工图。

**5. 2. 3** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车线路中应对轨道局部位置的安全性加以重视，采用相应的局部安全措施。可根据现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157和现行行业标准《城市有轨电车工程设计标准》CJJ/T 295中的相应规定进行规划设计，满足相应要求积分。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（含设计说明、施工图和计算书）、运行评价查阅相关竣工图。

**5. 2. 4** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

防滑地面工程对于保证人身安全至关重要。光亮、光滑的室内地面，因雨雪天气造成的室外湿滑地面和浴室、厕所等湿滑地面极易导致伤害事故。现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 对室外及室内潮湿地面工程防滑性能提出了相关性能要求，规定Aw、B.、C.、D分别表示潮湿地面防滑安全程度为高级、中高级、中级、低级，Aa、Ba、C、Da分别表示干态地面防滑安全程度为高级、中高级、中级、低级。在此基础上，本条根据轨道交通相关防滑实际应用案例，对相关部位防滑性能提出具体防滑性能要求。

公共区建筑坡道、楼梯踏步采用包括将材料烧毛、加装防滑条、设置防滑凹槽等防滑构造措施。有轨电车车站有明水处，尤其在洗手间、水泵房等潮湿部位应加设防滑垫。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图；运行评价查阅竣工图和有关测试报告，并现场核查。

**5. 2. 5**  本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

公共安全一直以来都是社会发展的基本要求，有轨电车线路规划设计时应建立公共安全保障管理机制，从日常安全措施和安全保障制度等方面加强防治公共安全问题，减少人员伤亡，降低财产损失。有轨电车车站应建立定期排查、定期培训和信息处理的相应制度。

本条的评价方法为：现场核实公共安全宣传保障机制的实施和运行效果。

**5. 2. 6** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

随着居民汽车保有量大幅提升，交通压力与日俱增，建筑场地内的交通状况直接关系着使用者的人身安全。人车分流将行人和机动车完全分离开，互不干扰，可避免人车争路的情况，充分保障行人尤其是老人和儿童的安全。提供完善的人行道路网络可鼓励公众步行，也是建立以行人为本的城市的先决条件。

有轨电车线路附近车流密集，可能存在较多的人车混行，机动车行驶速度应尽量降低，一部分通过设施限速标志降低行驶速度，二是采用物理手段，采用诸如减速带等，降低行驶速度，提高人员通行的安全性。夜间、雾霾等影响视线视野的环境条件时，行驶和停车容易发生误撞、误碰等情况，照明不足，往往会导致人们产生不安全感，特别是在空旷或比较空旷的公共区域。充足的照明可以消除不安全感，对降低犯罪率、防止发生交通事故、提高夜间行人的安全性有重要作用。

本条的评价方法为：预评价查阅照明设计文件、人车分流专项设计文件；运行评价查阅相关竣工图。

**5. 2. 7** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

活动配件指建筑的各种五金配件、管道阀门、开关龙头等，考虑选用长寿命的优质产品，且构造上易于更换。同时还应考虑为维护、更换操作提供方便条件。其它部分常见的耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的部品部件见表5.2.7。

表5.2.7 部分常见的耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的部品部件及要求

|  |  |
| --- | --- |
| 常见类型 | 要求 |
| 管材、管线、管件 | 室内给水系统采用铜管或不锈钢管 |
| 电气系统采用低烟低毒阻燃型线缆，矿物绝缘类不燃性电缆、耐火电缆等，且导体材料采用铜芯。 |
| 活动配件 | 遮阳产品机械耐久性达到相应产品标准要求的最高级 |
| 水嘴寿命达到相应产品标准要求的1.2倍 |
| 阀门寿命达到相应产品标准要求的1.5倍 |

轨道道床应具备通畅的排水系统，并结合市政排水系统进行统筹设计。地面及高架车站，高架区间位于地面，近从年，我国大部分地区城市暴雨强度及暴雨量较大，车站及区间的屋面及桥面雨水系统能否安全地将雨水及时排放将直接影响到轨道交通的正常运营。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、产品设计要求;运行评价查阅相关竣工图、产品说明书或检测报告。

# 6　资源节约

## 6. 1　控制项

**6. 1. 1**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车的线路设计应结合城市的发展规划，用有轨电车带动和促进城市的发展。有轨电车线路的站点作为城市总体规划中的枢纽点，有强大的客流作为支撑点，起到组织和疏导城市客流的作用。因此，在有轨电车线路的规划，有轨电车线路和站点的规划是整个城市规划管理的一部分，对站点、线路及沿线的资源做专项的研究和规划控制，利用有轨电车引导城市的发展。

线网车辆基地的资源应充分共享，包括：根据车辆基地线网建设时序合理设置共享控制中心；根据线网规划和供电条件合理设计多基地共享主变电站；根据线网供冷规划合理设置多基地共享供冷站等。

本条的评价方法为：审核项目可行性研究报告、设计图纸或者项目立项书、城市发展规划。

**6. 1. 2**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车工程照明与城市道路照明结合设置，充分利用市政资源，但对于特殊的桥梁段或隧道段，且为有轨电车专用路权的地段，宜按现行国家标准《地铁设计规范》GB50157的要求设置照明系统。线路沿途照明合理选择效率高、寿命长、安全和性能稳定的照明电气产品，包括电光源、灯具及其附件、配线器材以及调光控制设备和调光器件等，参照现行国家标准《城市轨道交通照明》GB/T16275规定，本条采用照明功率密度(LPD) 作为照明节能的评价指标。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、照明功率密度的计算分析报告；运行评价查阅电气竣工图、灯具检测报告、建筑照明功率密度LPD的测试报告，审查照明密度功率值及其计算，并现场核查。

**6. 1. 3**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

在进行有轨电车线路设计前，应充分了解项目所在区域的市政给排水条件、水资源状况、所在地的气候特点等实际情况，通过全面的分析研究，制定水资源利用方案，提高水资源循环利用率，减少市政供水量和污水排放量。充分考虑高水高排、低水低排的节能措施，给水方式充分利用市政压力。

水资源利用方案包含下列内容：

**1** 当地政府规定的节水要求、项目所在位置水资源状况、气象资料、地质条件及市政设施情况等。

**2** 鼓励设计阶段充分考虑车站的使用性质和生产类型，统筹考虑项目内水资源的综合利用。

**3** 确定节水用水定额、编制水量计算表及水量平衡表。

**4** 给排水系统设计方案介绍。

**5** 采用的节水器具、设备和系统的相关说明。

**6**  给水系统的用水分项计量。

**7** 非传统水源利用方案。

本着“节流为先”的原则，根据用水场合的不同，合理选用节水水龙头、节水便器等。除特殊功能需求外，均需要采用节水型用水器具。

本条的评价方法为：预评价查阅水资源利用方案，核查其在相关设计文件（含设计说明、施工图、计算书、用水器具节水性能要求）中的落实情况；运行评价查阅水资源利用方案、相关竣工图、产品说明书、用水器具产品节水性能检测报告，查阅运行数据报告，并现场核查。

**6. 1. 4**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

施工企业明确相关管理部门的绿色施工工作职责、权限，负责制定推进绿色施工活动的有关管理制度并实施。

施工企业应确立企业“四节一环保”目标。项目工程施工前，施工企业应对项目部下达“四节一环保”指标，并对项目部指标的实施进行指导、检查和考核评价。项目部应将相关指标分解到施工区、生活区和办公区。

工程施工前项目部应根据施工企业下达的“四节一环保”指标及工程特点编制项目绿色施工专项方案，明确实现指标的管理措施与技术措施。

本条的评价方法为：查阅该项目组织机构的相关制度文件、施工专项方案，在施工过程中各种主要活动的可证明记录，包括可证明时间、人物、事件的纸质和电子文件、影像资料等。

**6. 1. 5**本条适用于有轨电车线路的运行评价，在项目投入使用前评价，本条不参评。

绿色有轨电车项目施工过程中应加强对施工人员的健康安全保护。施工项目部应编制“职业健康安全管理计划”，并组织落实，保障施工人员的健康与安全。

本条的评价方法为：查阅职业健康安全管理计划、施工单位HSAS 18000职业健康与安全体系文件、现场作业危险源清单及其控制计划、现场作业人员体检情况及个人防护用品配备及发放台账，必要时核实劳动保护用品或器具进货单。

**6. 1. 6**本条适用于有轨电车线路的运行评价，在项目投入使用前评价，本条不参评。

参建各方应对设计文件中绿色又各有轨电车安全耐久重点内容正确理解与准确把握。施工前由参建各方进行专业会审时，应对保障线路安全耐久性能的重点内容逐一进行交底。

本条的评价方法为：查阅各专业设计文件说明及设计文件专项会审记录。

## 6. 2　评分项

**6. 2. 1**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

非机动车停车设施(含共享单车停车场)的布局，应结合道路交通条件和交通组织要求，减少与道路及交叉口车流间的相互干扰，同时协调非机动车交通与其他交通方式在道路设施和运行组织上衔接关系。设计安全方便、规模适度、布局合理、符合使用者出行习惯的非机动车停车场所。

本条的评价方法为：预评价查阅项目设计文件；运行评价查阅相关竣工图纸，并进行现场核查。

**6. 2. 2**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车运营是一个动态的、变化的过程，运营中的各种情况都具有随机性、复杂性。客流的增减、列车的晚点、运营秩序的紊乱、突发事件及设备故障的影响，都要求行车调度在日常的运营组织工作中，根据情况的变化及时合理地采取调整措施。假期、季节、周边活动分析历史断面客流，进行科学行车排班；根据客流、路况等情况进行实时计算，动态调整发车频率，可以更高效地利用有轨电车资源。

本条的评价方法为：审核地铁运营公司管理文档及运行过程记录文件等。

**6. 2. 3**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

合理选择效率高、寿命长、安全和性能稳定的照明电气产品，包括电光源、灯具及其附件、配线器材以及调光控制设备和调光器件等。

智能照明控制应根据功能区域划分、运行时间、室外照度等实现灯光设备的智能控制。通过网络技术、时控、光控，可使站台、地下通道和其他公共场所等主要场所的照明实现最优控制。

本条的评价方法为预评价查阅电气施工图（需包含照明系统图、照明平面施工图）和设计说明（需包含照明设计要求、照明设计标准、照明控制措施等）、建筑照明功率密度的计算分析报告，审查照明密度功率值及其计算；运行评价查阅电气竣工图、灯具检测报告、建筑照明功率密度LPD的测试报告，审查照明密度功率值及其计算。

**6. 2. 4**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

根据电能质量考核要求及考核点位置，合理确定系统无功补偿和滤波装置设置方案，并针对轨道交通供电系统运行特点，设计动态无功补偿装置，防止无功倒送。

水泵的选型需要满足现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762的节能评价值要求。风机的选型需要满足现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761的节能评价值要求。消防用设备不做要求。

本条的评价方法为：预评价查阅电气等专业施工图，与变压器选型设计、无功补偿、谐波治理相关的电气设计说明、低压配电系统图、变压器负荷计算书等，审查三相配电变压器、水泵、风机等的节能性能指标；运行评价查阅变压器、水泵、风机、电梯的型式检验报告，审查三相配电变压器、水泵、风机、电梯等的节能性能指标。

**6. 2. 5**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌、低压管灌等节水灌溉方式，同时还可采用土壤湿度传感器或雨天自动关闭等节水控制方式。目前普遍采用的绿化节水灌溉方式是喷灌，其比地面漫灌要省水30％～50％。采用再生水灌溉时，因水中微生物在空气中极易传播，应避免采用喷灌方式。微灌包括滴灌、微喷灌、涌流灌和地下渗灌，比地面漫灌省水50％～70％，比喷灌省水15％～20％。其中微喷灌射程较近，一般在5m以内，喷水量为200L/h～400L/h。

无需永久灌溉植物是指适应当地气候、仅依靠自然降雨即可维持良好的生长状态的植物，或在干旱时体内水分丧失、全株呈风干状态而不死亡的植物。无需永久灌溉植物仅在生根时需进行人工灌溉，因而不需设置永久的灌溉系统，但临时灌溉系统应在安装后一年之内移走。

当90％以上的绿化面积采用了高效节水灌溉方式或节水控制措施时，方可判定第1款达标；采用移动喷灌头本条不得分。当50％以上的绿化面积种植了无需永久灌溉植物，且其余部分绿化采用了节水灌溉方式时，可判定第2款达标。当选用无需永久灌溉植物时，设计文件中应提供植物配置表，并说明是否属无需永久灌溉植物，申报方应提供当地植物名录，说明所选植物的耐旱性能。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计图纸、设计说明（含相关节水灌溉产品的设备材料表）、景观设计图纸（含苗木表、本地植物名录等）、产品说明书等；运行评价查阅设计说明、相关竣工图、产品说明书、产品节水性能检测报告、节水灌溉产品说明书等。

**6. 2. 6**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

非传统水源指不同于传统地表水供水和地下水供水的水源，包括再生水、雨水、海水等。再生水又分市政再生水和建筑中水，建筑中水的原水应优先选用优质杂排水和杂排水，根据现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555的规定，“建筑可回用水量”指建筑的优质杂排水和杂排水水量，优质杂排水指杂排水中污染程度较低的排水，如沐浴排水、盥洗排水、洗衣排水、空调冷凝水、游泳池排水等；杂排水指生活办公类建筑中除粪便污水外的各种排水，除优质杂排水外还包括冷却排污水、游泳池排污水、厨房排水等。从经济性角度讲，雨水更适合于季节性利用，比如用于绿化、地面、景观水体、冷却等季节性用途，同时雨水调蓄池的雨水储备也可以作为应急水源使用；中水和全年降水比较均衡地区的雨水则更适合于非季节性利用，比如洗车、冲厕等全年性用途。使用非传统水源替代自来水作为冷却水补水水源时，其水质指标应满足现行国家标准《采暖空调系统水质标准》GB/T 29044中规定的空调冷却水的水质要求。

车辆基地周围有集中再生水厂的，应首先采用本地区市政再生水或上游地区市政再生水；没有集中再生水厂的，要根据所在地的中水设施建设管理办法或其他相关规定等，确定是否建设建筑中水处理设施，并依次考虑建筑优质杂排水、杂排水、生活排水等的再生利用。再生水水源的选择及再生水利用应从区域统筹和城市规划的层面上整体考虑。

本条文涉及的非传统水源用水量、总用水量均为设计年用水量或年实际用水统计量。设计年用水量由设计平均日用水量和用水时间计算得出。设计平均日用水量应根据节水用水定额和设计用水单元数量计算得出，节水用水定额取值详见现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555。运行阶段，各项的实际利用量则应通过统计全年水表计量的情况计算得出。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、当地相关主管部门的许可、非传统水源利用计算书；运行评价查阅相关竣工图纸、设计说明、非传统水源利用计算书及统计报告、非传统水源水质检测报告。

**6. 2. 7**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

合理选用结构材料，可减小构件的截面尺寸及材料用量，同时也可减轻结构自重，减小地震作用及地基基础的材料消耗，节材效果显著优于同类建材。

本条中建筑结构材料主要指高强度混凝土、高强钢材。高强混凝土包括C50及以上混凝土，高强度钢材包括现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017规定的Q345级以上高强钢材。

材料用量比例应按以下规则进行计算：

**1** 对于混凝土结构，需计算高强度钢筋比例、高强混凝土比例；

**2** 对于钢结构，需计算高强钢材比例、螺栓连接节点数量比例；

**3** 对于混合结构，除计算以上材料之外，还需计算建筑结构比例。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、各类材料用量比例计算书；运行评价查阅相关竣工图、施工记录、材料决算清单、各类材料用量比例计算书。

**6. 2. 8**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

依据住房城乡建设部、工业和信息化部出台的《绿色建材评价标识管理办法》、《促进绿色建材促进绿色建材生产和应用行动方案》等一系列文件。预拌混凝土应包含预制部品部件的混凝土用量；预拌砂浆应包含预制部品部件的砂浆用量。

绿色建材应用比例应根据下式计算。

P＝S1/S×100％

式中：P——绿色建材应用比例；

S1——主体结构材料使用绿色建材的重量；

S——主体结构材料使用总重量。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、计算分析报告；运行评价查阅相关竣工图、计算分析报告、检测报告、工程决算材料清单、绿色建材标识证书。

**6. 2. 9**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

施工现场设置大型照明灯具时，应有防止强光线外泄的措施，调整夜间施工投射角度，避免影响周围住宅居民正常生活。

施工现场电焊作业时，在工作面设置档光防火帆布或密目网遮挡；如有钢结构焊接时，要设置遮光棚，防止强光外射对工地周围区域造成影响。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工图、施工记录、现场照片。

**6. 2. 10**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

施工产生的噪声是影响周边居民生活的主要因素之一，也是居民投诉的主要对象。现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523对噪声的测量、限值作出了具体的规定，是施工噪声排放管理的依据。

为了减低施工噪声排放，应该采用先进机械、低噪音设备进行施工，定期维护保养，并采取降低噪声和噪声传播的有效措施，包括采用低噪声设备，运用吸声、消声、隔声、隔振等降噪措施，降低施工机械噪声。并对于降噪计划进行详细的记录。

加强施工现场环境噪声的长期监测，根据工程项目的特点、地理位置和周边情况，确定噪声检测点并绘制检测点布置图，根据制定的环境保护管理制度要求进行实时检测和监控；施工场界每个方向面至少布置一个检测点。采取专人管理的原则，根据测量结果填写建筑施工场地噪声测量记录表，凡超过《施工场界噪声限值》标准的，要及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的。

本条的评价方法为：查阅降噪计划书、场界噪声测量记录。

**6. 2. 11**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

施工扬尘是最主要的大气污染源之一。施工中应采取降尘措施，降低大气总悬浮颗粒物浓度。并对于降尘计划进行详细的记录。

施工现场应保持整洁，应建立洒水清扫制度，设置和配备喷洒水装置和设备。如工地大门口冲洗车辆装置、利用废旧铁桶自制洒水小车等，及时并定期对道路及在施工过程产生扬尘时进行洒水控制扬尘。对于运输、装卸土方及容易产生扬尘的材料或泥士时，应采用封闭、覆盖等控制措施。施工现场使用的水泥干粉砂浆等粉未状材料，应储存在密闭的容器内，并对容器四周进行封闭或围挡。

对施工现场的扬尘高度进行实时目测和监控，及时做好记录并制订台账。

本条的评价方法为：查阅降尘计划书、降尘措施实施记录、降尘监测计算书。

**6. 2. 12**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有毒、有害固体废弃物为防止其产生的有毒有害气体或污染源蔓延应采取隔离封闭措施。对于体积较大的有毒有害废弃物(如废油桶、废油漆桶、稀料桶等)，现场应设置固定的存放点。

施工现场产生的泥浆水需配套建设泥浆废水沉淀池，废水经沉淀后回用。办公区、生活区污水需经过化粪池预处理后接入污水管网，食堂排水应经隔油装置预处理后排入污水管道。排水沟、雨水口、排水管道、沉淀池应及时检查是否存在淤堵或损毁。

《固体废物污染环境防治法》中第十七条：“收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和个人，必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。

施工车辆、机械设备尾气排放应符合国家规定的排放标准。施工车辆、机械设备等应定期维护保养，而使其保持良好的运行状态。采取有效措施减少车辆尾气中有害物质的含量（如：选用清洁燃油、代用燃料、或安装尾气净化装置和高效燃料添加剂）。

本条的评价方法为：查阅制定废弃物及有毒有害物质处置方案、废弃物处理记录、有毒有害物质收集记录等。

**6. 2. 13**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

制定场地内土方调配方案的总体目标为：积极合理地配置各种水土保持防护措施，将因建设带来的人为水土流失减少到最小程度。要想做好土方调配工作，就必须根据现场情况、综合考虑多种技术以及进度要求，根据调配原则进行计算比较，从而选择出经济合理的调配方案。一般包括六大原则：就近利用原则；不跨沟运输；高向低运输；经济合理性；借土和弃土符合当地规定；不同土方以及石方要按需各自进行调配。

施工现场保护开挖土方措施重点包括：施工机械使用时的环保措施、土方运输、渣土堆放、消纳时的环保措施、施工机械作业时的环保措施。

本条的评价方法为查阅土方调配方案、保护开挖土方措施记录、现场照片。

**6. 2. 14**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

施工过程中的用能，是全生命周期能耗的组成部分。由于结构、高度、所在地区等的不同，建成每平方米的用能量有显著的差异。施工中应制定节能和用能方案，提出建成每平方米能耗目标值，预算各施工阶段生产、生活、办公区用电负荷，合理配置临时用电设备，尽量避免多台大型设备同时使用。为此应该做好能耗监测、记录，用于指导施工过程中的能源节约。竣工时提供施工过程能耗记录和建成每平方米线路实际能耗值，为施工过程的能耗统计提供基础数据。

绿色能源包括水力发电、风力发电、太阳能、生物能(沼气)、地热能(包括地源和水源)、潮汐能等。

针对施工节能和用能方案制定奖惩制度，定期考核实施情况。

本条的评价方法为：查阅施工节能和用能方案，用能监测记录，统计计算的建成每平方米线路能耗值，绿色能源产品说明和使用记录，节能考核奖惩有关证明材料。

**6. 2. 15**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

施工过程中的用水，是全生命周期水耗的组成部分。由于线路结构、高度、所在地区等的不同，建成每平方米线路的用水量有显著的差异。施工中应制定节水和用水方案，提出建成每平方米水耗目标值。

为此应该做好水耗监测、记录，用于指导施工过程中的节水。根据实际分区情况，分项分级安装水表，竣工时提供施工过程水耗记录和建成每平方米线路实际水耗值，为施工过程的水耗统计级考核提供基础数据。

按高质高用、低质低用的原则，施工用水等按用水水质要求分别提供、梯级处理回用，并更多的使用再生水、雨水等非传统水源。

本条的评价方法为：查阅施工节水和用水方案，统计计算的用水监测记录，建成每平方米建筑水耗值，有关证明材料。

**6. 2. 16**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

施工废弃物的数量较大，堆放或填埋均占用大量的土地，对环境产生很大的影响，破坏土壤环境，污染地下水，有机物质发生分解产生有害气体，污染空气。因此减少施工废弃物产出，涉及节地、节能、节材和保护环境这样一个可持续发展的综合性问题。

因此，制定相关管理制度，并约定施工废弃物减量化在材料采购、材料管理、施工管理的全过程实施。

施工废弃物应分类收集、集中堆放，尽量回收和再利用。可再循环材料利用率=可再循环材料总重量(t)/废弃物总重量(t)，施工废弃物包括工程施工产生的各类施工废料，有的可回收，有的不可回收，可回收再利用材料是指旧钢架、旧木材、旧砖等材料。

本条的评价方法为：查阅施工废弃物减量化资源化计划，施工废弃物回收单据，各类材料进货单，各类工程量结算清单。

**6. 2. 17**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

现场办公和生活用房采用周转式活动房。现场安全生产文明施工围挡等设施应最大限度地利用（安全围栏）围挡、栏杆栏板等。工地临房办公、生活用房及样板引路做法等应用可重复使用的板房。

工具式定型模板，采用模数制设计，可以通过定型单元，包括平面模板、内角、外角模板以及连接件等，在施工现场拼装成多种形式的混凝土模板。它既可以一次拼装，多次重复使用；又可以灵活拼装，随时变化拼装模板的尺寸。定型模板的使用，提高了周转次数，减少了废弃物的产出，是模板工程绿色技术的发展方向。本条用定型模板使用面积占模板工程总面积的比例进行分档评分。

装配式内支撑体系主要由水平支撑结构、竖向斜撑结构构成。装配式基坑支护结构工厂化程度更高，现场拼装和过程信息化管理的要求也更高，BIM技术的应用能更好地发挥装配式基坑支护结构的优点，因此对装配式基坑支护工程，倡导采用BIM技术进行项目管理。

本条的评价方法为：查阅模板工程施工方案，定型模板进货单或租赁合同，模板工程量清单，以统计计算的定型模板使用率。

**6. 2. 18**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

减少混凝土损耗、降低混凝土消耗量是施工中节材的重点内容之一。我国各地方的工程量预算定额，一般规定预拌混凝土的损耗率是1.5％，但在很多工程施工中甚至达到了2％～3％，因此有必要对预拌混凝土的损耗率提出要求。

钢筋是混凝土结构建筑的大宗消耗材料。钢筋浪费是建筑施工中普遍存在的问题，设计、施工不合理都会造成钢筋浪费。我国各地方的工程量预算定额，根据钢筋的规格不同，一般规定的损耗率为2.5％～4.5％。根据对国内施工项目的初步调查，施工中实际钢筋浪费率约为6％。因此有必要对钢筋的损耗率提出要求。

铺设无缝线路施工中，钢轨费用约占大修总成本的83％。长钢轨从厂焊到铺成无缝线路，损耗在9‰左右；如果年换轨500 km，损耗钢轨将达到4.5 km,钢轨损费用达270余万元，造成了相当大的浪费。

本条的评价方法为：预评价查阅减少损耗的措施计划，采用专业化加工钢筋的建议文件，如条件具备情况、有无加工厂、运输距离等；运行评价查阅混凝土用量结算清单、预拌混凝土进货单；钢筋用量结算清单、加工的钢筋工程量清单、进货单；钢轨用量结算清单、进货单。

**6. 2. 19**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

施工便道宜利用永久性道路桥梁施工便道宜建在永久用地范围内，便道应尽量避免与既有铁路、公路平面交叉。便道于线不宜占用路基，特殊地段短期占用路基时，应明确临时过渡性措施，尽量缓解干扰。

施工工地排水沟的主要作用，是将施工期间的雨水、生活水以及生产用水有组织的排到场外，以保证施工场地范围没有积水。因此，将其与永久性排水设施相结合有助于节约资源。

本条的评价方法为：运行评价查阅永临结合道路做法文件（包含面积说明）、永临结合给排水管路做法文件（包含长度说明）。

# 7　运行管理

## 7. 1　控制项

**7. 1. 1** 本条适用于有轨电车线路的运行评价，在项目投入使用前评价，本条不参评。

运行管理和维修管理机构的设置，需结合有轨电车网络运行管理功能要求，满足线路运行管理任务的需要，并通过科学的管理方式、合理的人员安排和组织机构设置，实现系统的安全、高效、节能运行。

本条评价的方法为：查阅有轨电车运营公司管理文档、日常管理记录及相关人员培训记录等。

**7. 1. 2** 本条适用于有轨电车线路的运行评价，在项目投入使用前评价，本条不参评。

有轨电车运营公司应制定相应的规章制度，建立服务质量管理体系。

本条评价的方法为：查阅有轨电车运营公司管理文档、日常管理记录及相关人员培训记录等。

**7. 1. 3** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

通信和计算机网络可为相关机电系统提供良好的信息交互环境。有轨电车控制中心、各车站、车辆段、停车场、主变电站均设置通信和计算机网络节点，信息沟通顺畅。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**7. 1. 4**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

信号系统的主要功能是保证行车安全、提高运营效率，两者都与有轨电车线路的绿色低碳性能有直接关系。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

## 7. 2　评分项

**7. 2. 1**本条适用于有轨电车线路的运行评价，在项目投入使用前评价，本条不参评。

有轨电车运营公司通过ISO 14001环境管理体系认证，是提高环境管理水平的需要，可达到节约能源、降低消耗、减少环保支出、降低成本的目的，减少由于污染事故或违反法律、法规所造成的环境风险。

运营公司具有完善的管理措施，定期进行管理人员的培训，ISO19001质量管理体系认证可以促进物业管理机构质量管理体系的改进和完善，提高其管理水平和工作质量，运营公司具备完善的能源管理体系，有助于提升运营服务能力。

通过为乘客提供安全、快捷、准点、舒适的运输服务，满足乘客对客运服务的需求。有轨电车运营公司应制定相应的规章制度，建立服务质量管理体系。

本条评价的方法为：查阅有轨电车运营公司管理文档、日常管理记录及相关人员培训记录等。

**7. 2. 2**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

 有轨电车线路通常敷设在城市道路中，信号系统室外设备受环境较大，选用

信号系统室外设备选用防尘、防潮、防震并适用于室外安装的设备和材料，可有效降低设备系统的损耗情况，减少维护设备带来的材料及能源消耗。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**7. 2. 3**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

系统容量及可扩展性要求：

**1** 系统软件、硬件宜采用标准的模块化设计，易于功能和容量的扩展；

**2** 系统在部署时应具有容量预留和远期扩展能力，中心调度管理系统除满足当前工程范围内线路、车辆的监控能力外，应预留不小于30%的余量。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工验收资料。

**7. 2. 4**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

本条主要评估照明控制、电话远程控制、室内外遥控、防盗报警、环境监测、暖通控制、红外转发以及可编程定时控制等功能。

本条的评价方法为：预评价查阅智能化服务系统设计方案，智能化服务平台方案，相关智能化设计图纸；运行评价查阅竣工图纸，并现场核查实施情况和运行情况。

**7. 2. 5**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

本条要求建立完善的节能、节水、节材、绿化的操作管理制度、工作指南和应急预案。例如：可再生能源系统操作规程、雨废水回用系统作业标准等。节能、节水设施的运行维护技术要求高、维护的工作量大，无论是自行运维还是购买专业服务，都需要建立完善的管理制度及应急预案，并应在日常运行中做好记录，通过专业化的物业管理促进操作人员有效保证工作质量。

本条的评价方法为：查阅相关管理制度、操作规程、应急预案、运行记录。

**7. 2. 6**本条适用于有轨电车线路的运行评价，在项目投入使用前评价，本条不参评。

本条重点关注有轨电车运营公司工作考核体系中能源资源节约的激励机制，采用合适的管理机制可有效促进运行节能，在有轨电车的运行管理中，采取有效的激励措施，将节约能源资源、提高经济效益作为管理业绩的重要内容，促进提升管理水平和效益。有轨电车运营公司的工作考核体系，可通过能源资源节约奖惩细则建立激励和约束机制。

本条的评价方法为：查阅有轨电车运营公司工作考核制度文件以及运行过程记录文件。

**7. 2. 7** 本条适用于有轨电车线路的运行评价，在项目投入使用前评价，本条不参评。

对绿色低碳有轨电车线路的运行效果进行评估是及时发现和解决线路运行问题的重要手段，也是优化绿色低碳有轨电车线路运行的重要途径。保持线路运营设施设备系统、装置运行正常，做好定期巡检和维保工作，是绿色低碳有轨电车线路长期运行过程中实现各项目标的基础，制定的管理制度、巡检规定、作业标准及相应的维保计划是保障使用者安全、健康的基本保障。所有与有轨电车线路运行相关设施的耐久性、安全性会随时间、环境、使用需求调整而发生变化，因此持续到位的维护特别重要。

定期开展能源诊断，能源诊断可由有轨电车运营公司管理部门自检，或委托具备资质的第三方检测机构定期检测，运营公司应保存历年的能源诊断记录，并至少提供最近1年的完整机电系统作业标准、各类检测器的标定记录、运行数据或第三方检测的数据等资料不断提升设备系统的性能，提高有轨电车线路的能效管理水平。

本条的评价方法为:查阅相关管理制度、年度评估报告、历史监测数据、监测报告、诊断报告、年度调查报告及整改方案。

# 8　创　　新

**8. 0. 1**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

通过合理规划设计，将多种城市功能（其中包括交通功能、商业功能、办公功能、居住功能等）与有轨电车站点的设计、建设与开发相结合，对线路周边空间进行综合开发利用，提高土地集约利用效率。若由于技术经济原因，项目无法实现综合开发利用，需提交相关证明或分析文件，申请不参评。

应根据有轨电车线路的城市总体规划和邻近地区的用地性质及交通发展状况，宜在可研阶段确定的开发条件、开发性质和开发规模，并应结合线路周围道路的合理衔接及相关市政配套设施的规划，进行技术经济比较和效益分析。

本条的评价方法为：预评价查阅总平面图及相关专业设计文件；运行评价查阅相关竣工图。

**8. 0. 2** 本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

中国城市轨道交通协会编制的《中国城市轨道交通绿色城轨发展行动方案》中，提出了重点实施“绿色规划先行行动、节能降碳增效行动、出行占比提升行动、绿色能源替代行动、绿色装备制造行动、全面绿色转型行动”六大绿色城轨行动，制定了六项保障措施。

方案对于绿色城轨的内涵标志指示如下：城轨交通全产业链各个环节和全生命周期各个阶段，最大限度地降低能耗，减少二氧化碳排放；最大幅度地提升能效和资源利用率，提高运输效率效益；最大可能地采用清洁能源，推动用能结构转换；最大程度地促进与城市协调发展，优化绿色出行，环环相扣，绿色转型，构建低碳排、高效能、大运量的新时代中国式绿色化城市轨道交通；同时指出碳中和得益于国家清洁电能为主导的电力供应和行业内节能减排、清洁能源开发、绿色出行、碳交易等绿色转型成效，城轨交通将实现“近零排放”。有轨电车作为未来城市轨道交通的重要组成部分，其绿色低碳发展举措应依据国家总体方案逐步推行，从最重要的能源方面入手，引入绿色电力。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、环评报告；运行评价查阅相关竣工图、环评报告。

**8. 0. 3**本条适用有轨电车线路的预评价、运行评价。

预制装配式有轨电车线路因具有施工速度快、占地少、节省劳动力、低碳环保等优点，已成为未来有轨电车建设的发展趋势。预制装配式结构在现场基本为拼装的工序，节省各类建筑材料用量，减少建筑垃圾产生。这种新工艺具有绿色、环保、节能的特点，在减少施工用地，特别是在现场施工劳动力的使用上可以节省50%以上，安全风险较低。装配式施工相比传统工艺能节约资源，而且建造速度快，标准化作业生产的构建精度和质量较好，使施工过程更环保，符合绿色施工及产业化发展战略。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；运行评价查阅相关竣工图、装配式专项竣工图、检测报告。

**8. 0. 4**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

在传统节能技术的基础上，通过采用各种先进的方法对传统电气设备加以控制，可有效地解决传统节能技术中存在的能源浪费问题。绿色低碳有轨电车线路的机电设备如室外照明系统等，应确保机电设备在运行中不仅能够有效降低碳排放，同时能够保障安全性。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、环评报告；运行评价查阅相关竣工图、环评报告。

**8. 0. 5**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

有轨电车项目应响应国家“双碳”政策，侧重减碳达标，在要求低碳排放同时还追求近零排放、更高运输效率效益、更低能源资源消耗、更高质量的绿色出行。

有轨电车线路的碳排放计算及其碳足迹分析，有助于帮助绿色低碳有轨电车项目进一步达到和优化节能、节水、节材等资源节约目标，经过多年的研究探索，我国也有了较为成熟的计算方法和一定量的案例实践。在计算分析基础上，再进一步采取相关节能减排措施降低碳排放，做到有的放矢。绿色低碳有轨电车项目作为节约资源、保护环境的载体，理应将此作为一项技术措施同步开展。

有轨电车线路碳排放计算分析包括线路固有的碳排放量和有轨电车在标准运行工况下的碳排放量。预评价主要分析有轨电车线路的固有碳排放量；运行评价主要分析在标准运行工况下有轨电车运行一年产生的碳排放量。

本条的评价方法为：预评价查阅有轨电车线路固有碳排放量计算分析报告（含减排措施）；运行评价查阅有轨电车线路固有碳排放量计算分析报告（含减排措施），有轨电车标准运行工况下的碳排放量计算分析报告（含减排措施）。

**8. 0. 6**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

随着物联网、人工智能、5G等技术的发展，基于智慧化手段实现检测传感、逻辑运算、自我学习、执行控制的闭环的可行性大大提升，且成本也在逐渐降低。通过智慧化运行，可以有效提高机电系统的及时响应、减少人为运行导致的误操作、延迟操作等问题。

本条的评价方法为：预评价查阅智能化相关设计文件、控制逻辑说明、测量点位布置文件等；运行评价查阅智能化竣工文件，并试运行或实测相关设备的智能运行情况。

**8. 0. 7**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

本条主要是对前文未提及的其他技术和管理创新予以鼓励。目的是鼓励和引导项目采用不在本标准所列的绿色低碳评价指标范围内，但可在保护自然资源和生态环境、节约资源、减少环境污染、提高健康和宜居性、智能化系统建设、传承历史文化等方面实现良好性能提升的创新技术和措施，以此提高绿色建筑技术

水平。

当某项目采取了创新的技术措施，并提供了足够证据表明该技术措施可有效提高环境友好性，提高资源与能源利用效率，实现可持续发展或具有较大的社会效益时，可参与评审。项目的创新点应较大地超过相应指标的要求，或达到合理指标但具备显著降低成本或提高工效等优点。本条未列出所有的创新项内容，只

要申请方能够提供足够相关证明，并通过专家组的评审即可认为满足要求。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、分析论证报告及相关证明材料；运行评价查阅相关设计文件、分析论证报告及相关证明材料。

**8. 0. 8**本条适用于有轨电车线路的预评价、运行评价。

从设计角度出发，有轨电车系统与其他轨道系统的显著不同在于：有轨电车一般敷设在地面道路上，与道路系统的关系更为密切，解决现代有轨电车与市政道路上各种交通方式间的协调问题，做好现代有轨电车与市政道路的一体化设计，可以显著提高有轨电车运营效率、降低对市政道路运行影响的关键因素，从而节约有轨电车运行能耗，降低碳排放。有轨电车线路一体化设计方式采用结合沿线用地情况、交通需求、道路设施、行人换乘及过街、机动车交通量等因素，综合分析并确定有轨电车的路权形式、车道布置方式、站位布置以及交通组织方案等，可认为本条满足要求。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、分析论证报告及相关证明材料；运行评价查阅相关设计文件、分析论证报告及相关证明材料。