

# 团 体 标 准

---

## 《城市轨道交通 智能变电所 第 1 部分： 通用技术要求》

（征求意见稿）

### 编制说明

# 《城市轨道交通 智能变电所 第 1 部分：通用技术要求》

## （征求意见稿）编制说明

### 1 任务来源、协作单位

#### 1.1 任务来源

2023 年 5 月 23 日，中国城市轨道交通协会发布的《关于下达中国城市轨道交通协会 2023 年第三批团体标准制修订计划项目的通知》（中城轨〔2023〕31 号），《城市轨道交通 智能变电所 第 1 部分：通用技术要求》正式立项，计划编号为：2023081—T—13，由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分委员会（SC13）管理，计划完成时间为 2024 年 10 月。

#### 1.2 协作单位

牵头单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

参编单位：广州地铁集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司、天津凯发电气股份有限公司、武汉中直电气股份有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、成都交大光芒科技股份有限公司、南京地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、无锡地铁建设有限责任公司、合肥市轨道交通集团有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司运营分公司、重庆市轨道交通（集团）有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司。

### 2 编制工作组简况

#### 2.1 编制工作组及其成员情况

按照标准制修订工作的规定和要求，成立了由建设单位、设计院、关键部件生产企业等 14 家单位组成的标准制定工作组，各参编单位均具有丰富的智能变电所研究和应用经验，组成合理，技术优势明显，为本标准的编写提供了坚实的技术支撑。

牵头主起草单位中铁第四勘察设计院集团有限公司是我国首批工程设计综合甲级资质单位之一，是国家高新技术企业，连续多年在全国勘察设计行业综合实力百强中名列前茅，参与了多项国家、行业、地方、团体等标准规范的编制，从事城市轨道交通智能变电所设计多年，积累了丰富的智能变电所设计经验。

参编单位中，设计单位有：广州地铁设计研究院股份有限公司；业主单位有：广州地铁集团有限公司、南京地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、无锡地铁建设有限责任公司、合肥市轨道交通集团有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司运营分公司、重庆市轨道交通（集团）有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司。设备制造商有：天津凯发电气股份有限公司、武汉中直电气股份有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、成都交大光芒科技股份有限公司；

其中，广州地铁设计研究院股份有限公司是中国城市轨道交通设计领域的先行者和领导者。作为国家级高新技术企业，拥有国家工程设计综合甲级、工程勘察综合甲

级、城乡规划编制甲级资质，业务范围广泛，并主编或参编了多项国家和行业技术标准。

广州地铁集团有限公司、南京地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、无锡地铁建设有限责任公司、合肥市轨道交通集团有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司运营分公司、重庆市轨道交通（集团）有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司是国内知名的城市轨道交通建设运营单位，建设及运营轨道交通多年，具有丰富的建设和运营维护经验。

天津凯发电气股份有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、成都交大光芒科技股份有限公司、国电南京自动化股份有限公司、南瑞轨道交通技术有限公司作为国内专业从事智能变电所产品生产和制造的单位，具有丰富的智能变电所生产制造经验。

## 2.2 标准主要起草人及其所做的工作

表 2 编制工作组成员分工

序号	单位名称	姓名	职务/职称	分工
1	中铁第四勘察设计院集团有限公司	王开康	电化院副总/正高	统筹，整体编制
2	中铁第四勘察设计院集团有限公司	张华志	电化院院总/正高	整体编制
3	中铁第四勘察设计院集团有限公司	钟 骏	高级工程师	整体编制
4	中铁第四勘察设计院集团有限公司	张海申	高级工程师	编制第 1、2、3、6 章节
5	中铁第四勘察设计院集团有限公司	龚孟荣	城轨所所长/高级工程师	编制第 1、2、3、6 章节
6	中铁第四勘察设计院集团有限公司	许 龙	高级工程师	编制第 1、2、3、6 章节
7	合肥市轨道交通集团有限公司	郑斌	总经理助理/高级工程师	编制第 1、2、3、6 章节
8	广州地铁集团有限公司	何治新	正高级工程师	编制第 1、2、3、6 章节
9	广州地铁集团有限公司	冯剑冰	高级工程师	编制第 1、2、3、6 章节
10	广州地铁设计研究院股份有限公司	李鲲鹏	电气所副所长兼所总工程师/正高级工程师	编制第 4、5 章节
11	广州地铁设计研究院股份有限公司	周丹	高级工程师	编制第 4、5 章节
12	天津凯发电气股份有限公司	王传启	总经理/正高级工程师	编制第 7 章节
13	天津凯发电气股份有限公司	赵双石	研发中心产品部部长/高级工程师	编制第 7 章节
14	武汉中直电气股份有限公司	张光平	副总经理/工程师	编制第 4、5 章节

15	武汉中直电气股份有限公司	何贤伟	总工程师/高级工程师	编制第 4、5 章节
16	株洲中车时代电气股份有限公司	翁星方	设计专家/正高级工程师	编制第 4、5 章节
17	株洲中车时代电气股份有限公司	张志学	设计专家/正高级工程师	编制第 4、5 章节
18	成都交大光芒科技股份有限公司	陈奇志	首席专家/副总经理	编制第 4、5 章节
19	成都交大光芒科技股份有限公司	李存昌	副总工程师	编制第 4、5 章节
20	南京地铁建设有限责任公司	裴丽君	高级工程师	编制第 4、5 章节
21	南京地铁建设有限责任公司	蔡彬彬	高级工程师	编制第 1、2、3、6 章节
22	武汉地铁集团有限公司	蒋涛	机电部经理/高级工程师	编制第 1、2、3、6 章节
23	无锡地铁建设有限责任公司	苏劫	技术委员会办公室主任/ 高级工程师	编制第 1、2、3、6 章节
24	合肥市轨道交通集团有限公司	王伟梁	建设公司供电处处长	编制第 1、2、3、6 章节
25	杭州市地铁集团有限责任公司运营分公司	付国平	总经理/高级工程师	编制第 7 章节
26	重庆市轨道交通（集团）有限公司	周尚明	系统设备公司总经理/正高级工程师	编制第 7 章节
27	北京市轨道交通建设管理有限公司	王颖	设备管理部专家/正高级工程师	编制第 7 章节
28	北京市轨道交通建设管理有限公司	卫巍	第一项目管理中心副总经理/正高级工程师	编制第 7 章节

### 3 起草阶段的主要工作内容

#### 3.1 起草阶段

2023 年 7 月 11 日，《城市轨道交通 智能变电所》系列标准在武汉召开了标准启动会，会议采用“线下+线上”相结合的会议形式。参加会议的有中铁第四勘察设计院集团有限公司、广州地铁集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司、天津凯发电气股份有限公司、武汉中直电气股份有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、成都交大光芒科技股份有限公司、南京地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、无锡地铁建设有限责任公司、合肥市轨道交通集团有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司运营分公司、重庆市轨道交通（集团）有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司、国电南京自动化股份有限公司、郑州地铁集团有限公司、昆明轨道交通集团有限公司、长沙市轨道交通集团有限公司、重庆中车时代电气技术有限公司、天津轨道交通运营集团有限公司、广州地铁交通发展有限公司、北京交通大学、无锡地铁集团有限公司、深圳市地铁集团有限公司、广东至合交通科技有限公司、武汉大学、

重庆市轨道交通设计研究院有限责任公司、上海玖道信息科技股份有限公司等 28 个单位的 66 名（线下 47 人，线上 19 人）专家和代表。会上主编单位介绍了任务来源、编制目的、适用范围、主要规范性引用文件、编制原则、编制单位及分工、建议编制计划、工作经费预算与管理等方面的内容，经与会人员讨论研究，认为标准工作大纲内容全面、标准结构基本合理、编制组对于编写分工无异议、进度安排合理。其中对《城市轨道交通 智能变电所第 1 部分：通用技术要求》提出以下意见：1、明确标准的适用范围包含主变电所。2、交流牵引供电制式的城市轨道交通工程不纳入本系列标准，但可参照本系列标准执行。3、第一部分应厘清智能变电所系列标准的功能、边界、接口等内容。

2024 年 8 月 29 日～30 日，《城市轨道交通 智能变电所》系列标准第一次工作组会议以网络会议形式召开，参加会议的有中铁第四勘察设计院集团有限公司、广州地铁集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司、天津凯发电气股份有限公司、武汉中直电气股份有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、成都交大光芒科技股份有限公司、南京地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、无锡地铁建设有限责任公司、合肥市轨道交通集团有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司运营分公司、重庆市轨道交通（集团）有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司、国电南京自动化股份有限公司、郑州地铁集团有限公司、昆明轨道交通集团有限公司、长沙市轨道交通集团有限公司、重庆中车时代电气技术有限公司、天津轨道交通集团有限公司、广州地铁交通发展有限公司、北京交通大学、无锡地铁集团有限公司、深圳市地铁集团有限公司、广东至合交通科技有限公司、武汉大学、重庆市轨道交通设计研究院有限责任公司、上海玖道信息科技股份有限公司等 28 个单位的 65 位专家和代表。经过认真细致的讨论，与会专家对《城市轨道交通 智能变电所 第 1 部分：通用技术要求》标准文本内容形成了一致意见，并提出了以下待确定内容：1、规范性引用文件应根据实际引用情况进行更新；2、系统架构图及对应的描述应进行修改，修改内容包括：调整智能一次设备与监控系统的关系；系统图中的设备应与文件中的定义保持一致；中央级监测系统应纳入供电设备状态监测及诊断评估系统；3、6.3 中供电设备状态监测及诊断评估系统中的系统功能描述应补充完全；4、二次系统安全防护中关于 I/II 区的防护要求应分开描述。

2024 年 12 月 19 日，《城市轨道交通 智能变电所 第 1 部分：通用技术条件》第二次工作组会议以网络会议形式召开，参加会议的有中铁第四勘察设计院集团有限公司、广州地铁集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司、天津凯发电气股份有限公司、武汉中直电气股份有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司、成都交大光芒科技股份有限公司、南京地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、无锡地铁建设有限责任公司、合肥市轨道交通集团有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司运营分公司、重庆市轨道交通（集团）有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司、

国电南京自动化股份有限公司、郑州地铁集团有限公司、昆明轨道交通集团有限公司、长沙市轨道交通集团有限公司、重庆中车时代电气技术有限公司、天津轨道交通集团有限公司、广州地铁交通发展有限公司、北京交通大学、无锡地铁集团有限公司、深圳市地铁集团有限公司、广东至合交通科技有限公司、武汉大学、重庆市轨道交通设计研究院有限责任公司、上海玖道信息科技股份有限公司等 28 个单位的 55 位专家和代表。经过认真细致的讨论，与会专家对标准文本内容均达成了一致意见。经工作组确认，于 2025 年 3 月形成了标准征求意见稿。

## **4 标准编制原则及与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系**

### **4.1 编制原则**

- 1) 标准格式统一规范，符合 GB/T 1.1—2020 的要求。
- 2) 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
- 3) 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。
- 4) 标准实施后有利于提高城市轨道交通变电所智能化水平，符合行业发展需求。

### **4.2 与国家法律法规和国家强制性标准及其他相关标准的关系**

本文件遵循国家法律法规内容，未采用强制性标准。

### **4.3 与上位标准或其他相关标准相比较，主要技术指标的不同点**

目前与智能变电所相关的国家、行业标准主要分为两个类别：一个类别是规定城市轨道交通变电所相关技术的国家和行业标准，如 GB 55033《城市轨道交通项目规范》、GB 50157《地铁设计规范》、TB 10624《市域（郊）铁路设计规范》等，多适用于常规城市轨道交通变电所的设计，但未针对智能变电所的特点提出技术条件。另一个类别是规定智能变电站相关技术的国家和行业标准，如 GB/T 30155—2013《智能变电站技术导则》等，其主要适用于 110 kV 以上等级智能变电站，城市轨道交通系统中 AC110 kV 主变电所可依据该规范，但对城市轨道交通工程中占绝大多数的 35kV 以下电压等级变电所的相关要求未涉及。因此本文件将填补国内目前缺少城市轨道交通智能变电所标准规范的空白。

本文件在编制过程中，注重保持与中国城市轨道交通协会在编团体标准《城市轨道交通 电力监控系统》的统一协调，并对相关联的内容如功能要求等进行了引用，并对不能涵盖智能变电所特有的功能进行了补充。

## **5 标准主要技术内容的论据或依据；修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比情况**

### **5.1 标准主要技术内容的论据或依据**

表 3 主要技术内容确定依据

主要技术内容	确定依据和理由
1 范围	对本文件的适用范围，尤其是针对是否应包含 110 kV 主变电所，工作组内部进行了激烈讨论。最终工作组内部达成共识，确定本文件适用于采用直流牵引供电制式的城市轨道交通工程智能变电所，采用其他供电制式的轨道交通工程可参照执行。城市轨道交通工程中 110 kV 主变电所技术要求见 GB/T 30155，除非本文件为实现某种城市轨道交通工程具体功能需求而做出差异化规定外，不再对其做具体规定。
4 使用条件	使用条件统一在本标准的第一部分进行规定。参考 DL/T 1403 中 9.2 规定的条款。
5 系统架构	结合城市轨道交通变电所特点及各地的实际应用情况，创新性地提出城市轨道交通智能变电所的系统架构。同时，对各组成部分的配置及其之间的接口关系进行了描述。
6 技术要求	本部分内容在参考了GB/T 30155—2013的基础上，结合国内城市轨道交通智能变电所的研发、生产、应用等方面的经验基础，对经过工程实践检验、技术先进成熟的智能变电所各主要组成部分技术要求进行了提炼和总结。

5.2 修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比

无

6 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

6.1 主要试验（验证）的分析

本文件重点在于规定城市轨道交通智能变电所的使用条件、体系架构、通用技术要求等，不涉及具体的试验，具体试验验证在智能变电所其他部分标准中进行规范。

6.2 综述报告

智能变电所是国家近年来大力推广的一项重要技术，其建设和运营与国家政策密切相关。

中共中央、国务院印发的《交通强国建设纲要》明确要求全面建成世界领先的智能交通系统。交通运输部发布的《数字交通发展规划纲要》要求抓住新一轮科技革命

和产业变革的机遇，加快交通运输信息化向智能化发展。国家出台《智能变电站综合关键技术发展规划》，以推动智能变电所的技术创新和产业升级。可以看出，智能变电所是国家电力行业和交通领域发展的重要方向，而国家政策的支持和引导对于智能变电所的发展起到了关键作用。

### **6.3 技术经济论证**

本标准的制定根据城市轨道交通特点，充分考虑技术、经济间匹配性，确定先进合理的性能指标，避免指标过剩造成浪费，实现技术先进、经济合理性的目标。

### **6.4 预期的经济效益**

城市轨道交通智能变电所经历了从采用部分技术开始，到成套技术整体应用，再到目前工程中大规模推广的发展阶段。目前，在各城市轨道交通供电系统中，智能变电所技术的应用已经非常广泛，有着规模大前景广阔的市场。

### **7 采用国际标准的程度及水平的简要说明**

无。

### **8 重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

### **9 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）**

本标准为新制定，为进一步推进标准的执行及宣贯，主要采取如下措施：

- 1) 标准发布后，积极开展标准宣贯工作；
- 2) 编制组联合中城协向相关方进行宣讲，积极推动在地铁建设中引用该标准；
- 3) 制作相关宣贯视频，进一步在实际工程中采用本标准。

### **10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等**

无。