

绿色变电站全生命周期技术标准

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实雄安新区绿色发展理念，提升变电站工程品质，为引导变电站建筑绿色化、低碳化发展，制定本标准。

1.0.2 本导则适用于雄安新区 110kV、220kV 电压等级的新建绿色变电站，既有变电站的改建或扩建可参照执行。

1.0.3 绿色变电站技术应结合雄安新区的气候、环境、资源、经济、文化等特点，将绿色发展理念融入工程策划、设计、施工和运维全过程，考虑全寿命期内的安全耐久、资源节约、绿色低碳之间的协调关系，体现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.0.4 雄安新区绿色变电站全寿命周期技术除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 绿色变电站 green substation

在变电站全寿命周期内，能够最大限度地节约资源(节地、节能、节水、节材)、保护环境，提供适用、低碳、安全、高效使用空间的变电站。

2.0.2 绿色策划 green planning

因地制宜对变电站工程建造全过程、全要素进行统筹，科学确定变电站绿色建造目标及实施路径的工程策划活动。

2.0.3 绿色设计 green design

贯彻绿色建造理念，落实绿色策划目标的工程设计活动。

2.0.4 绿色施工 green construction operation

在保证工程质量、施工安全等基本要求的前提下，以人为本，因地制宜，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源，减少对环境负面影响的施工及生产活动。

2.0.5 绿色运维 green operation and maintenance

在变电站运行维护过程中，在保证安全生产的本质要求下，应用先进技术成果，不断提升管理手段，实现资源节约共享，促进电力生产绿色低碳转型。

2.0.6 全生命周期 full life circle

变电站从建设、使用到拆除的全过程。包括原材料的获取，材料与构配件的加工制造，现场施工与安装，变电站的运行和维护，以及变电站最终的拆除与处置。

3 基本规定

3.0.1 绿色设计应从促进变电站与环境可持续发展角度出发，综合考虑变电站全生命期内的技术与经济特性，合理进行场地规划和设计，并选择和确定相应的技术、设备和材料。

3.0.2 绿色施工应明确施工主体责任、绿色施工管理体系要求，构建施工项目部、分包商绿色施工组织框架体系，明确绿色施工目标，及策划方案等管理要求。

3.0.3 绿色运维应从促进变电站与环境可持续发展角度出发，对变电站的绿色设备设施进行维护管理。

4 绿色设计

4.1 绿色设计策划

4.1.1 在建设项目策划阶段或方案设计阶段应进行绿色策划，并宜结合项目任务书要求编制绿色设计策划文件。

4.1.2 绿色设计策划应明确项目的绿色变电站定位和目标、指标、对应的技术策略，并进行全寿命期技术和经济分析，具体包括以下几方面内容：前期调研、项目定位与目标分析、绿色设计实施策略、技术经济可行性分析。

4.2 场地设计

4.2.1 站址选择应满足下列要求：

(1) 站址选择应满足雄安新区现行产业发展、区域发展的需求，应符合雄安新区国土空间规划和电力系统规划。应通过技术比较和经济分析，选择安全可靠、经济合理、方便运行维护的站址；

(2) 场地应避开有火灾危险或爆炸危险区域以及爆破危险界限区域；

(3) 场地选址应避开地震断裂带以及有直接地质危害的地段；

(4) 站址不宜选择在大气严重污秽地区和严重盐雾地区。必要时，应采取相应的防污染措施。避免将站址布置于产生粉尘、危险化学品、核电站限制区等环境污染源或企业全年主导风向的下风向；

(5) 应根据区域交通运输条件，落实当地铁路货场或水运码头的卸载条件，以及进站道路与社会公路的引接条件。应通过技术经济比较，落实大件设备运输方案；

(6) 站址附近应有满足设备运行、消防和人员生活用水的可靠水源。生产废水、生活污水及雨水应符合现行国家或地方排放标准；

(7) 应注意站址与邻近设施、周围环境的相互影响和协调。站址与站外各类设施的安全防护距离应符合相关规范的要求。

4.2.2 场地规划

总体规划应符合雄安新区城市规划管理的相关规定以及控制性详细规划或修建性详规和建设项目选址意见的要求，并宜符合下列规定：

(1) 建筑容积率指标应满足规划控制要求，且不应小于 0.8。

(2) 总平面设计中应合理布置绿化用地，建筑绿地率应符合雄安新区城市规划和绿化主管部门的规定，并符合现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB50137 中有关绿地率的规定。建设场地绿植种类应多样，成活率不得低于 90%，且符合生产环境要求。绿化用地宜向社会开放。

4.2.3 物流与交通运输

物流运输与交通组织合理，满足生产要求；物流运行顺畅、线路短捷，减少污染。优先考虑共享社会资源，并符合下列规定：

- (1) 建设场地邻近公路、铁路；
- (2) 生产原料、废料与产品仓储物流采用社会综合运输体系；
- (3) 公用动力站房的位置合理，靠近市政基础设施或负荷中心。

4.2.4 室外环境

在变电站建设及运维过程中所损毁的土地，复垦时符合国家有关规定。

建设场地满足工业生产的要求，且不影响周边环境质量，场地内设有废弃物分类、回收或处理的专用设施和场所；建筑总平面布置应避免污染物的排放对新建建筑自身或相邻环境敏感建筑产生影响。

场地设计应以改善室外环境质量和提高生态效益为目标，并应符合下列规定：

- (1) 建筑物的平面布局、空间组织应有利于场地及建筑的日照、天然采光、自然通风及人员室外活动，不得使周边建筑及场地的日照条件低于日照标准要求。
- (2) 宜采用南低北高的阶梯布置，将相对较高的建筑放置在场地或区域的北侧或西北侧，并宜将周边式组团布局的开口置于南向或东南向。
- (3) 场地设计宜满足传统人文环境可持续发展的需求，空间规划应与地区特色文脉、特色城市肌理相适应。
- (4) 场地竖向设计应有利于雨水的收集或排放，有效衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施。
- (5) 建设场地有利于可再生能源持续利用。

4.2.5 场地生态系统和绿地系统规划应符合下列规定：

- (1) 应保持用地及周边地区的生态平衡和生物多样性，以及区域生态系统的连通性；
- (2) 应保护湿地和地表水体，保持地表水的水量和水质，不应破坏场地和周边原有水系的关系；
- (3) 场地设计应与原有地形、地貌相适应，保护和提高土地的生态价值，场地内建筑布局应与现状保留树木有机结合；
- (4) 宜采用表层土回收利用等生态补偿措施；
- (5) 宜适当提高绿地率，宜达到规划指标的 105%；
- (6) 应保证绿地的生态效应，绿化用地的本地植物指数不宜小于 0.7；
- (7) 公共建筑绿地宜向公众开放。

4.2.6 场地光环境设计应符合下列规定：

(1) 建筑朝向、布局应有利于获得良好的日照，充分利用天然光降低建筑室内照明能耗；

(2) 应合理进行场地和道路照明设计并应避免产生光污染，室外照明直射光线不应进入周边住宅建筑外窗，场地和道路照明不得有直射光射入空中，地面反射光的眩光限值宜符合相关标准的规定。

4.2.7 场地声环境设计应符合下列规定：

(1) 应在分析场地内所有可能噪声源的基础上，对项目实施后的环境噪声进行预测，采取合理布局、隔声罩、声屏障、绿化隔离带等多种隔声降噪措施；

(2) 场地内环境噪声宜优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求；

(3) 噪声敏感建筑物应远离噪声源；对固定噪声源，应采用适当的隔声和降噪措施；

(4) 宜进行声景设计，营造健康舒适的声环境。

4.2.8 防止地下水污染应符合下列要求：

(1) 透水地面的构造、维护未造成下渗地表水对地下水质的污染；

(2) 污染危险区设有良好的不透水构造，冲洗后的污水经回收或处理后达标排放。

4.2.9 建设场地具有应对异常气候的应变能力，并符合下列要求：

(1) 应按国家标准进行水文气象勘查，并据此进行场地及建构筑物设计以满足相关规范应对异常气候的要求；

(2) 暴雨多发地区采取防止暴雨时发生滑坡、泥石流和油料、化学危险品等污染水体的措施；

(3) 暴雪频繁地区采取防止暴雪压垮大跨度结构屋面建筑的措施；

(4) 针对气候异常其他危害形式采取的相应措施。

4.3 建筑设计

4.3.1 变电站建筑应按照被动措施优先的原则，通过优化形体和空间布局、增加自然采光和通风、围护结构保温隔热设计等方式降低建筑供暖、空调和照明系统的能耗。

4.3.2 变电站建筑造型应简约并符合下列要求：

(1) 建筑形体宜规则，结构和构造应合理。主控通信楼、配电装置楼（室）、继电器室平面、立面的布置宜规则、对称；

(2) 应减少纯装饰性建筑构件的使用；太阳能利用、遮阳、立体绿化等功能的建筑室外构件；外遮阳、空调室外机位等外部设施应与建筑主体结构统一设

计，并应具备安装、检修与维护条件。

4.3.3 变电站建筑设计宜遵循模数协调统一的原则进行标准化设计。

4.3.4 变电站建筑设计宜兼顾所在地区历史文脉，采用适宜地区特色的建筑风貌设计，因地制宜传承地域建筑文化。

4.3.5 变电站建筑宜进行全装修，装修设计宜与建筑设计同步进行，装修的工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定。

4.3.6 地上变电站宜设置自然采光窗。

4.3.7 建筑的体形系数、窗墙面积比、围护结构热工性能、外窗性能、屋顶透明部分面积、外遮阳设置等应符合国家现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 和《工业建筑节能设计统一标准》GB51245 的规定。

4.3.8 外墙宜采用自身保温性能好的材料，宜选用保温装饰一体化设计；当选用夹芯保温体系或自保温体系时，墙体与建筑主体结构的钢筋混凝土梁、板处，应采取保温隔热措施。连续供暖和空调建筑，其内侧墙宜采用热惰性良好的重质密实材料。

4.3.9 在室内设计温度、湿度条件下建筑非透光围护结构内表面不得结露；供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝。

4.3.10 外门窗、幕墙与外墙之间缝隙应采用高效保温材料填充并用密封材料嵌缝；外门窗的安装位宜靠近保温层的位置，或进行保温处理，并应采取隔断热桥措施。

4.3.11 屋面宜采用浅色屋面等隔热措施，屋面的太阳辐射反射系数不应小于 0.4。

4.3.12 变电站建筑应采取防止雨水、消防水等积水的措施。外墙防水应符合国家现行强制性工程建设规范《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030 的要求，并具有阻止雨水、雪水侵入墙体的基本功能和抗冻融、耐高低温、承受风荷载等性能。

4.3.13 墙体材料、屋面材料、幕墙材料、装修材料等宜选用本地材料。建筑材料中氨、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、总挥发性有机物、氡等有害物质含量和放射性限量应符合下列规定：

(1) 建筑材料的有害物质含量和放射性应符合国家现行相关标准；

(2) 建筑室内空气中氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等空气污染物浓度宜低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定的限值；

(3) 涂料和胶粘剂的有害物质含量应符合京津冀现行地方标准《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准》的规定；

(4) 建筑装饰装修材料宜满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限

量的要求，满足要求的装饰装修材料不宜少于 3 类。

4.3.14 建筑工程及内外装修应采用预拌混凝土和预拌砂浆。

4.3.15 变电站建筑宜采用下列预制构件或工业化部品：预制雨棚、楼梯、空调板；成品栏杆、栏板、门、窗；幕墙、内墙、外墙宜采用装配式及复合保温外墙；宜采用装配式混凝土结构、装配式钢结构。

4.3.16 建筑设计宜采用可再利用材料和可再循环材料。

4.3.17 建筑围护结构的保温材料及保温系统选用应满足安全、耐久要求，保温层应与建筑屋面、外墙和楼板等基层牢固连接，外墙外保温应有防开裂脱落措施。

4.3.18 建筑各对外出入口上方均应设置防坠物的水平防护设施，门窗玻璃应选用安全玻璃。防护挑檐、雨棚应出挑长度不应小于 1m 或出入口外门凹入不应小于 1m；幕墙玻璃应采用夹层玻璃或其他安全玻璃，玻璃幕墙建筑周边宜设置不小于 3.0m 宽的绿化缓冲隔离区，沿玻璃幕墙下方设置人员休息、活动区时，活动区上方应设置水平防护设施。

4.3.19 建筑出入口、平台、坡道、门厅、电梯厅、走道、楼梯踏步及卫生间、等有水房间的楼地面均应采用防滑面层，并应满足相应的等级要求。

4.3.20 建筑物宜采取下列措施防止人员坠落：

- (1) 宜限制窗扇开启角度。
- (2) 宜适度提外廊及平台处防护栏杆高度、减少防护栏杆垂直杆件水平净距。
- (3) 风井、窗井及片散室上空宜设置防坠网。

4.4 结构设计

4.4.1 建筑结构安全等级不应低于现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定，且不宜低于二级。建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。

结构材料选择应遵循以下原则：

- (1) 应采用预拌混凝土及预拌砂浆；
- (2) 宜选用绿色建材；
- (3) 宜采用高性能、高强度材料，结构设计应优先选用高强度、高耐久性建筑结构材料。混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋应优先采用 400MPa 级及以上的钢筋；
- (4) 宜采用可再循环材料、再利用材料或以废弃物为原料的结构材料；
- (5) 混凝土主要原料（水泥、骨料、矿物掺合料）在 400km 以内；其他应选用距离施工现场 500 km 以内地区生产的结构材料，且占结构材料总重量比例达到 70%；

(6) 宜选用国家及当地现行推广使用的结构材料。

4.4.2 主体结构

结构体系应符合下列规定：

(1) 不应采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中规定的严重不规则建筑，不宜采用不规则建筑，对于特别不规则的建筑，应进行专门的研究和论证，采取特别的加强措施，并提交专篇报告；

(2) 应根据受力特点、选择材料用量少的结构体系并根据建筑功能采用适宜的柱网；

(3) 钢结构应采用施工时免支撑的楼屋面板。

结构布置应考虑建筑功能变化的可能性，墙、柱竖向构件布置宜适应建筑功能调整。

材料选择应符合下列规定：

(1) 应采用高强钢筋、高强钢材，钢筋混凝土结构的高强度钢筋用量比例不小于 85%，钢结构高强钢材用量比例不小于 50%。

(2) 宜采用高强度混凝土。

结构构件设计应符合下列规定：

(1) 应进行截面优化设计；

(2) 楼盖结构应采用自重轻、材料用量少的形式；

(3) 由强度控制的钢结构构件，宜选用高强钢材；由刚度控制的钢结构构件，宜优化构件布置；

(4) 宜采用标准化设计、工业化生产、装配化施工的构件。

地基和基础应根据上部结构和场地情况，遵循安全、合理、经济、绿色的原则进行设计，并宜考虑上部结构的适变性。

4.4.3 地基与基础设计宜满足下列要求：

(1) 建筑宜考虑地基基础与上部结构的共同作用，并进行协同设计；

(2) 桩基础沉降控制时，宜考虑承台、桩与土的协同作用；

(3) 筏板基础宜根据协同计算结果进行优化设计。

基坑支护设计，应满足下列要求：

采用地下连续墙支护时，宜采用支护墙与地下室外墙两墙合一方案。

4.4.4 装配式建筑

结构设计宜采用资源消耗少、环境影响小及适合工业化建造的装配式建筑结构体系。装配式建筑单体的预制率不宜低于 45%或装配率不宜低于 65%。

4.5 暖通空调设计

4.5.1 冷热源设计

1.暖通空调系统的设计应通过计算或计算机模拟优化冷热源系统的形式、容量和配置数量。

2.在技术经济合理的情况下，建筑采暖、空调系统应优先选用可供利用的电厂或其他工业余热作为热源。寒冷地区，冬季不宜使用制冷机为变电站提供冷量。

3.全年运行中存在供冷和供热需求的多联机空调系统宜采用热泵形式。

4.空调、供暖系统冷热源设备的能效值均应符合现行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》及《工业建筑节能设计统一标准》。

5.寒冷地区，空气源热泵机组冬季制热性能系数不低于 2.2。

4.5.2 输送系统设计

1.重要电气房间不应设置冷热水供冷热系统。

2.热泵系统冷媒管等效长度对应制冷工况下满负荷的性能系数不应低于 2.8，冷量衰减不应低于 15%。

3.空调冷凝水排入污水系统时，应有空气隔断措施，冷凝水管不得与室内雨水系统直接连接。

4.5.3 通风设计

1.经技术经济比较合理时，新风宜经排风热回收装置进行预冷或预热处理；

2.在过渡季节和冬季，当部分房间有供冷需要时，应优先利用室外新风供冷；

3.通风系统设计宜综合利用不同功能的设备和管道。消防排烟系统和人防通风系统在技术合理、措施可靠的前提下，宜综合利用平时通风的设备和管道；

4.矩形空调通风干管的宽高比不宜大于 4，且不应大于 8；

5.释放氢气、SF₆ 气体的房间，应设置机械排风系统，排风应直接排至室外。

4.5.4 监测与控制

1.应对建筑采暖通风空调系统能耗进行分项、分级计量；

2.应合理选择暖通空调系统的手动或自动控制模式，并与建筑内电气设备运行制度相结合，根据电气工艺流程实现分区、分时控制；

3.通风空调设备应选用高效率、低噪音、低振动设备。单台设备风量大于等于 10000m³/h 的通风空调风机宜采用调速控制。

4.6 给水排水设计

4.6.1 给水系统应充分利用市政管网的供水能力直接供水。

4.6.2 给水系统用水点供水压力不应大于 0.20MPa，且不应小于用水器具要求的最低工作压力。

4.6.3 应采取下列避免管网漏损的措施：

- (1) 选用低阻力、耐腐蚀和耐久性能好的管材管件；
- (2) 选用密闭性能好的阀门、设备；

(3) 选择适宜的管道敷设及基础处理方式。

4.6.4 卫生器具、淋浴器等应采用节水型生活用水器具，并应符合现行《节水型生活用水器具》CJ 164 的相关要求。

4.6.5 绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌、低压管灌等高效节水灌溉方式。

4.6.6 雨水系统设计应合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施。

4.7 电气设计

4.7.1 电气一次设计

(1) 电气主接线在满足供电规划和安全可靠性的前提下，宜减少电压等级和简化接线，结合设备的可靠性和系统条件进行设计。在满足变电站运行要求的前提下，高压侧宜采用断路器较少或不设置断路器的接线。

(2) 各级电压的配电装置应因地制宜，宜采用占地少的配电装置形式。结合地形和所对应的出线方向进行优化组合，避免或减少线路交叉跨越。配电装置相互间的相对位置应使主变压器、无功补偿装置至各配电装置的连接导线顺直短捷、站内道路和电缆的长度较短。

(3) 变电站噪声排放标准应满足 GB12348 和 GB3096 的要求以及满足环评报告批复文件的要求。户外变电站的变压器、电抗器等主要噪声声源设备布置宜远离声环境敏感目标，户内、半户变电站的变压器室、电抗器室等的门、窗宜布置在远离住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物一侧。

(4) 变电站外电磁环境应满足《电磁环境控制限值》GB 8702 要求，工频电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众曝露控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志；工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。主变压器室应布置在远离住宅、学校、医院、工厂等电磁环境敏感目标一侧。

(5) 主要电气设备应满足通用设备要求，选用可靠性高、维护量小、耗能低、经济环保的电气设备。

(6) 主变压器及站用变压器应采用高效节能变压器，达到 2 级能效标准，其空载损耗及额定负载损耗水平不高于《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 2 级能效要求值。35kV~110kV 主变压器、180MVA 及以下容量的 220kV 主变压器宜采用油浸自冷，鼓励 240MVA 容量的 220kV 主变压器采用油浸自冷，以减少风扇噪声和电能损耗。主变压器等主要噪声源设备的噪声水平应满足公司通用设备要求。

(7) 220kV 及以下电压等级 GIS 设备的母线、隔离开关等气室应采用 SF₆/N₂ 混合气体，以减少温室气体排放。GIS 配电装置每间隔应分为若干隔室，

隔室的设置应满足正常运行与元件检修的要求。

(8) GIS 备用间隔的母线隔离开关应随主母线一次建成。采用 220kV 双母线（不分段）接线的 GIS 配电装置鼓励采用双断口隔离开关技术，也可采用母线隔离开关气室的线路侧预留过渡气室方式，以实现不停电扩建。

(9) 对于高压侧采用扩大桥接线的 GIS 设备，预留分段间隔可以一次上齐，以减少在运变压器停电时间。

(10) 变电站内导体及金具应满足 Q/GDW551 要求。导体截面和分裂形式的选择应考虑电晕可听噪声的控制要求；根据不同的安装及使用条件选择合理的金具，控制其表面最大场强分布，降低其电晕噪声水平。

(11) 变电站接地装置应充分利用自然接地极接地，但应校验自然接地极的热稳定性。在高土壤电阻率地区填充降阻剂时，应确保填充材料不会加速接地极的腐蚀和其自身的热稳定。接地降阻措施实施后，不应使土壤环境质量等级降低；不应使地下水环境质量等级降低。地下变电站、全户内变电站和半户内变电站应采用铜质材料接地网。

4.7.2 照明系统

(1) 变电站照明设计应合理利用自然采光，宜采用随天然光照射度变化自动调节照度的方式，有效减少照明能耗。

(2) 在满足照度均匀条件下，一般照明宜选用的单灯功率较大、光效较高的光源，不宜选用卤钨灯和荧光高压汞灯。灯具照明效率应满足现行 GB 50034《建筑照明设计标准》和 DL/T 5390《发电厂和变电站 照明设计技术规定》。

(3) 在满足照度要求的条件下，主要功能房间的照明功率密度值不应大于现行 GB 50034《建筑照明设计标准》和 DL/T 5390《发电厂和变电站照明设计技术规定》的现行值，鼓励通过设计优化使照明功率密度不大于上述标准的目标值。

(4) 灯具选型应选用配光合理、防止眩光的节能环保灯具，优先考虑 LED 灯具，有条件的地区可局部采用太阳能灯具。

(5) 户外照明宜采用自动节能控制，户内建筑的照明宜设感应控制。

(6) 站内道路照明宜采用分区集中控制，采用光控与时控相结合的控制方式，根据所在地区的地理位置和季节变化合理确定开关灯时间。

(7) 站内照明宜与图像监视、火灾报警、电子围栏等实现联动控制。

(8) 如有必要可采用智能照明控制系统。

4.7.3 电气二次设计

(1) 变电站应整体考虑保护、自动化、通信等二次设备的布置。主控室宜按规划建设规模一次建成，合理预留屏位。主控制室的位置选择应便于巡视和观

察屋外主要设备、节省控制电缆、噪声干扰小和有较好的朝向。继电器小室可按建设规模分期建设，宜尽量靠近配电装置。

(2) 35kV 及以下户内开关柜的保护测控装置及电能表等设备宜分散布置在开关柜上，其它二次设备组屏集中布置在二次设备室，当采用户内配电装置时，间隔层二次设备宜就地布置。

(3) 变电站继电保护及安全自动装置各回路功率消耗应符合 DL/T478-2013 中 4.7 条要求，装置正常工作时，直流电源回路宜不大于 50W，当装置动作时，宜不大于 80W。

(4) 变电站计算机监控系统宜具备顺序控制功能，并能配合远方监控中心执行顺序控制功能，减轻后期运维工作量。

(5) 变电站自动化、保护、直流系统及其它智能系统应采用现行行业标准《变电站通信网络和系统》DL/T860 规定的通信标准。

(6) 除主变间隔外，110kV 及以下电压等级间隔宜采用保护测控集成装置。220kV 及以上电压等级电网、110kV 变压器、110kV 主网（环网）线路（母联）的保护和测控，以及 330kV 变电站的 110kV 电压等级保护和测控应配置独立的保护装置和测控装置。

(7) 智能变电站，除母线间隔及变压器本体外，110kV 及以下电压等级间隔宜采用合并单元智能终端集成装置，以减少设备、降低功耗。

(8) 变电站应设置辅助控制系统，实现全站图像监视及安全警卫、火灾报警、消防、照明、采暖通风、环境监测、给排水等系统的智能联动控制。

(9) 二次设备室内站控层、间隔层网络通信连接宜采用超五类屏蔽双绞线，不同房间之间的网络连接宜采用光缆。

(10) 智能变电站内，二次设备用光缆的选用应根据其传输性能、使用环境条件决定。两端设备在同一屏内时，宜采用光纤跳线连接；在相邻或同一房间的不同屏柜内时，宜采用双端预制的室内光缆（预制尾缆）连接；在距离较远的不同房间内或一端及以上为户外时，应采用室外光缆连接。

4.8 景观设计

4.8.1 一般规定

1 景观环境应与场内的建筑布局、建筑风格相协调，体现地方气候和文化特点，并满足规划设计的相关要求。

2 景观环境设计应综合考虑各类景观环境要素，优化场地风环境、声环境、光环境、热环境、视觉环境和嗅觉环境等。

3 景观环境设计应满足变电站使用功能及其消防等要求，并充分考虑景观效果和绿化养护要求。

4 景观环境设计宜与建筑方案设计、初步设计、施工图设计各个阶段同步进行。

4.8.2 景观环境设计应遵循因地制宜的设计原则，充分利用场地现有地形、水系和植被进行统一设计，与场地内建筑群体、道路相协调，强调开放、共享的空间体验，成为城市生活的一部分。

4.8.3 地形地貌

在满足变电站运行安全的前提下，应结合周边地形特点进行场地布置，站区景观设计应与周边公园、场站、街区等相协调，体现变电站表皮方案开放、共享的设计理念。

4.8.4 微景观及小品设计

站区局部微景观处理及景观小品的设计，应与整体站区景观方案契合，与建筑外观方案形成呼应。

4.8.5 微气候调节

绿化与景观有机结合，在树木、绿地、花卉、色彩等方面的选择应结合相邻区域考虑，创造舒适、宜人的区域环境。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/045010001302011201>