

变电土建室专业技术培训

专题（三）

变电站“两型一化”建设实施细则

土建部分应用

电网工程部变电土建室

2011 年 11 月

审 核： 郭东锋

校 核： 李伟科

编 写： 彭敏文 金世鑫

目录

前 言	2
1 实施细则的规范性应用文件	3
2 实施细则的总则	3
3 总图部分	4
3.1 站区总布置与交通运输	4
3.2 道路、围墙	9
3.3 绿化	17
3.4 电缆沟、管	19
4 建筑部分	21
4.1 一般规定	21
4.2 主控通信楼	23
4.3 墙体	25
4.4 楼梯、坡道	29
4.5 门窗	30
4.6 装修工程	32
5 结构部分	35
5.1 建筑物	35
5.2 屋外构架	35
6 暖通部分	40
7 水工部分	41
8 消防部分	42

前 言

以往变电站存在设计、建设标准不统一，设备型式多，建设和运行成本较高等情况，其中变电站庭院化、主控楼民居化、装修材料高档化、建筑面积较大，变电站功能配置重复、冗余，施工工艺复杂，设计优化不够等情况较为突出。在全面实施变电站通用设计后，上述情况得到有效控制和显著改善，但由于对变电站工业性设施的定位不准确以及固有习惯的影响，大部分地区仍然存在变电站建设互相攀比、工程造价得不到有效控制，工业化建设的方向不明确、思路不清晰、理念不先进等问题。为了进一步提高变电站建设的效益和效率，国家电网公司按照变电站通用设计的总体原则，深化、细化有关技术原则和设计要求，按照“试点先行、总结完善、稳步推进”的工作步骤，全面开展“资源节约型、环境友好型、工业化”（以下简称“两型一化”）变电站建设。

国家电网公司在总结和分析了“两型一化”变电站建设试点成果的基础上，决定自2008年1月1日起全面推广实施“两型一化”变电站建设工作，并且发布了《国家电网公司“两型一化”变电站建设设计导则》。

华北电网有限公司按照国家电网公司的统一部署，周密组织、整体策划，以提高变电站建设的效益和效率为核心，在工程立项、可行性研究、初步设计、建设策划、设备招标、施工组织、运行管理全过程坚决贯彻执行“两型一化”变电站建设设计导则，制定了“两型一化”实施细则（500kV、220kV部分）。

变电站“两型一化”建设实施细则规定了华北电网有限公司系统内实施国家电网公司“两型一化”变电站建设设计导则的具体技术原则和设计要求，适用于500kV新建变电站和开关站的设计和建设，对扩建或改建工程变电站、开关站工程可参照执行。

本专题结合国网公司“两型一化”变电站建设设计导则和华北电网“两型一化”变电站实施细则，从总图、建筑、结构、水工、暖通、消防等方面，对“两型一化”土建部分在工程中的应用情况进行收集和介绍，并将在今后的工程实践中予以补充、完善。

本专题列出华北电网“两型一化”变电站实施细则与国网公司“两型一化”变电站建设设计导则的不同之处，在华北电网外进行设计时，应注意其差异，结

合当地电网公司的实施细则，进行设计。

1 实施细则的规范性应用文件

下列文件中的条款通过本细则的引用而成为本细则的条款。凡是注明日期的应用文件，其随后所有的修订及公司各部门文件需经各方研究由华北电网有限公司发文后做为本细则的修订和补充。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本细则。

国家电网公司《关于全面推广实施“资源节约型、环境友好型、工业化”变电站建设的通知》及附件《国家电网公司“两型一化”变电站设计建设导则》（国家电网基建〔2007〕1109号）

《国家电网公司输变电工程通用设计》110～500kV 变电站分册（2005年版）

《国家电网公司 110～500kV 变电站通用设备技术规范》（2006年版）

国家电网公司《国家电网公司十八项电网重大反事故措施（试行）》（国家电网生技〔2005〕400号通知）

DL/T 5218-2005	220kV～500kV 变电所设计技术规程
DL/T 5352-2006	高压配电装置设计技术规程
DL/T 5222-2005	导体和电器选择设计技术规定
DL/T 5136-2001	火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程
DL/T 5149-2001	220kV～500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程
DL/T 5056	变电所总布置设计技术规程
NDGJ 96-1992	变电所建筑设计技术规定
GB 50229-2006	火力发电厂与变电站设计防火规范
DL 5134-2002	变电所给水排水设计规程

2 实施细则的总则

2.1 建设“两型一化”变电站的目的是：按照变电站的功能要求，进一步明确其工业性设施的功能定位和配置要求，实现变电站全过程、全寿命周期内“资源节约、环境友好”，推进通用设计和标准化建设，降低变电站建设和运行成本。深化、完善变电站通用设计，倡导公司变电站工程建设的方向，实现公司电网建设方式的转变。

2.2 建设“两型一化”变电站的原则是：以人为本、环境友好，安全可靠、简洁适用，创新优化、节约资源。

- 2.2.1 设计理念上，落实科学发展观，贯彻标准化设计，开展节能设计和环保设计，推行全过程和全寿命周期最优化设计，提高变电站建设的效率和效益。
- 2.2.2 功能定位上，明确变电站作为工业性设施的定位，分析变电站的功能需求，追求变电站的基本功能和核心功能，剥离无用、重复、多余功能。
- 2.2.3 性能指标上，安全可靠、技术先进、合理造价，不片面追求高性能、高配置，不盲目攀比，追求性能价格比最优。
- 2.2.4 在新技术应用上，应用模块化设计手段，积极采用先进适用的新技术，积极开展工程建设管理创新。
- 2.2.5 建筑风格上，体现工业性产品或设施的特点，提倡工艺简洁、施工方便、线条流畅，与环境协调，非民居、非公用建筑。
- 2.2.6 装修材料上，应采用环保、节能材料，摒弃高档、豪华、个性化、特殊化的装修。
- 2.2.7 施工工艺上，推行工厂化加工、机械化施工、环保施工。不断提高资源利用率，提高电网工程的建设和管理效率。
- 2.2.8 设计标准上，不突破现有的设计规程、规范，遵循公司通用设计总体原则。

注：以下各条中深色为《国家电网公司“两型一化”变电站设计建设导则》原文，表格内为应用情况和差异。

3 总图部分

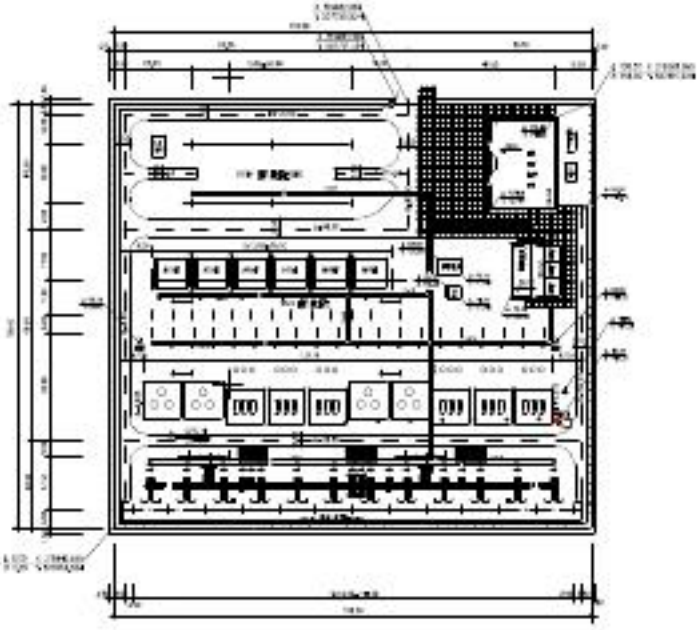
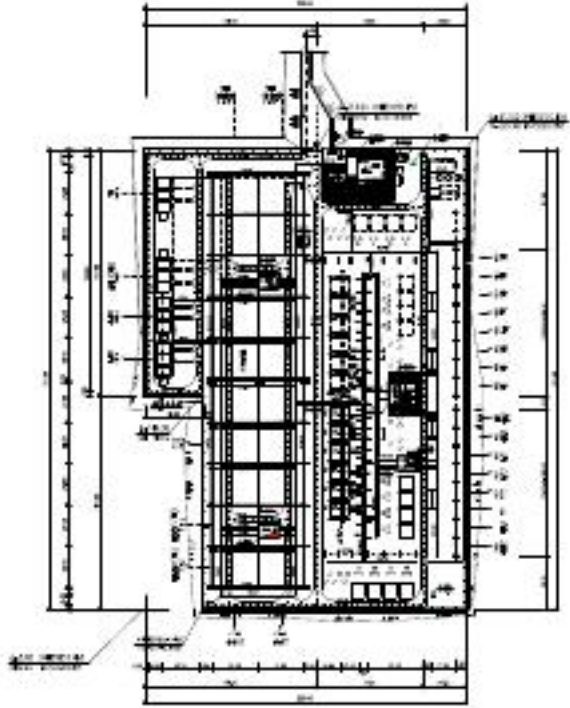
3.1 站区总布置与交通运输

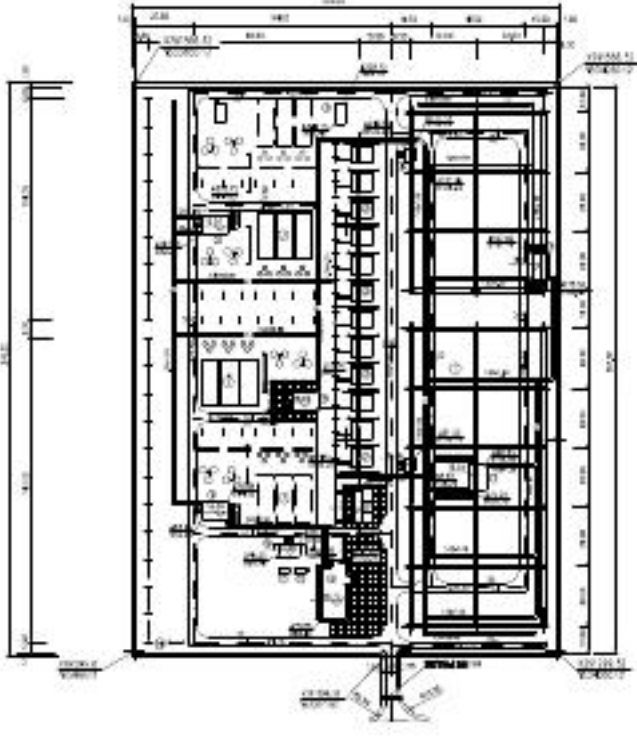
3.1.1 总平面设计应结合站址自然地形地貌、周围环境、地域文化、建筑环境，因地制宜的进行规划和布置。应优化设计，减少占地、减少工程投资。

站址的摆放角度宜与站外道路或当地已有建筑环境相协调平行。

在满足运输转弯半径要求的前提下，尽量减少围墙与站外道路、沟渠及设施之间的待征地；

一般情况下总平面宜采用矩形，尽量减少凹凸，以免围墙外凹凸处土地列为待征地。

<p>城 北 500kV 变电站</p>	 <p>The diagram shows a rectangular site plan for the Chengbei 500kV Substation. It features a central area with multiple rows of equipment, surrounded by access roads and fencing. Dimensions are indicated along the perimeter and within the site.</p>	<p>外形规则，无凹凸，占地面积小。站区总用地面积 2.5697 ha，站区围墙内占地面积 2.1606 ha。</p>
<p>平安城 500kV 变电站</p>	 <p>The diagram shows a site plan for the Ping'an City 500kV Substation. The layout is more complex than the first, with a central core and various surrounding structures and roads. A notable feature is a concave corner on the left side of the main enclosure. Dimensions are provided throughout the plan.</p>	<p>外形规则，仅一处凹角。站区总用地面积 7.1835ha，站区围墙内占地面积 6.3020 ha。</p>

<p>通 州 500kV 变电站</p>		<p>外形规则，无凹凸，占地面积小。站区总用地面积 5.5168 ha，站区围墙内占地面积 5.3400ha。</p>
------------------------------	--	---

3.1.2 总平面设计应注重保护周边自然植被，自然水域、水系，自然景观等。

站址的摆放位置尽量避开已有乡级以上公路、陡坡、沟渠、防护林、行洪沟等，避免破坏当地生态，造成恢复和改造工程量过大。

3.1.3 变电站功能区域应划分明确、工艺流畅、联接合理，不应设置建筑小品、花坛等，不应独立设置站前区。

500kV 变电站功能区域一般分为 500kV 配电装置区、220kV 配电装置区、主变压器及无功补偿设备区、主控制中心区。

各功能区域相对独立，一般情况下连接区域的各导线、管线、道路、电缆沟的长度应在综合方案最佳的前提下达到最短。

主控制中心区不应设置建筑小品、花坛等。该区可考虑检修车辆的停放，局部需要硬化的地面可采用环保透水砖等。具体要求：

环保透水砖：

透水性：透水砖透水速率为 20（mm/s）以上；

防滑值在 60BPN 以上；

抗压强度达到 100Mpa 以上

抗冻值-25du

承德西 500kV 变电站		功能区域应划分明确、工艺流畅、联接合理
晋东南 1000kV 变电站		功能区域应划分明确、工艺流畅、联接合理

3.1.4 站区围墙外征地范围宜为 1m；如需设置挡土墙时，根据挡土墙基础外边缘确定征地范围；围墙与地界（如河道沟渠等）距离小于 10m 时，可列入代征地范围或满足地方规划部门要求。

平地站区围墙外征地范围宜为围墙中心线 1.5m（考虑围墙基础宽度 0.5m）。如需设置挡土墙、边坡或排水沟时，根据挡土墙基础、边坡或排水沟外边缘确定征地范围；尽量减少代征地范围。

差异	导则（国网）	实施细则（华北电网）
围墙外征地范围	1m	1.5m

3.1.5 在满足防洪、防涝前提下，变电站应采用站区内土方自平衡方式，不应外购土方或弃土。当土方自平衡标高不能达到防洪、防涝要求时，应进行技术经济比较论证采用外购土方或采用防洪墙等设计方案。城市内变电站的站址标高应满足市政规划要求。

对无洪水、内涝问题的变电站，当进站道路衔接坡度可以满足要求时，竖向设计应尽量采用土方自平衡方式。

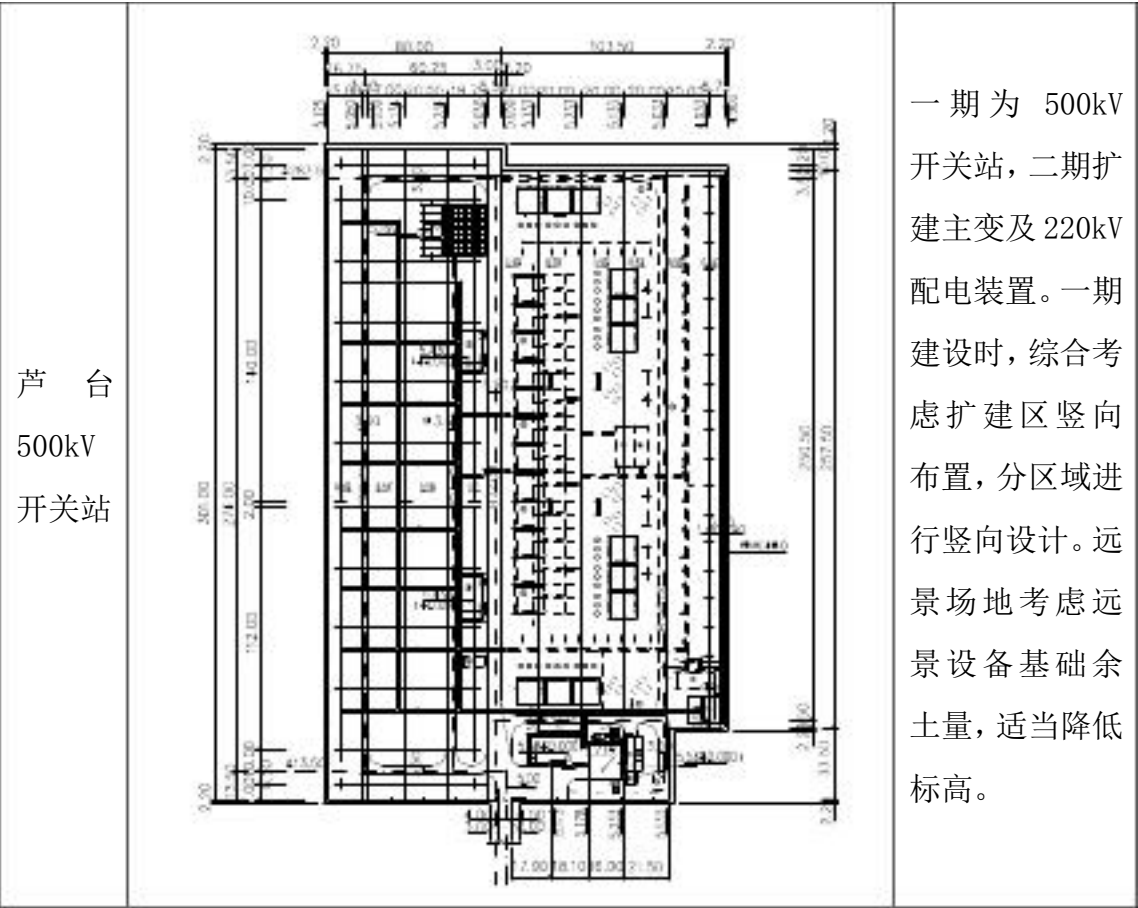
当土方自平衡方式不能满足防涝、防洪要求时，应对外购土方和采用防洪墙等设计方案进行技术经济比较。

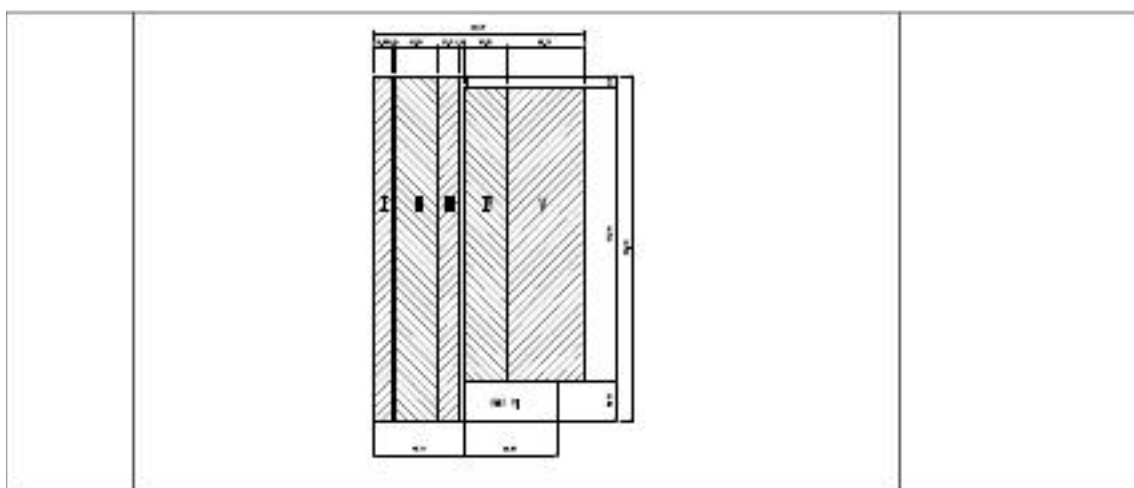
城市、专属区内变电站的站址标高在满足市政规划和专属区规划要求的前提下，尽量优化设计，力求土方自平衡。

3.1.6 对于开关站（远景建成变电站）的远景预留场地，应考虑远景设备基础开挖土方量，适当降低远景场地标高，避免远景施工时土方外运。

远景场地可采用本区域内简易的有组织排水方案，例如明沟排水等。

根据原有场地表层种植物种的实际情况，考虑对含有根系不能用于回填的腐植土另行处理。对于淤泥质土等特殊土层，应考虑在回填前予以清除或特殊处理。





3.1.7 合理选择、设计场地的地面形式，场地的地面坡度不宜小于 0.5%。当自然地形坡度小于 5%时，可采用平坡式布置；当自然地形坡度在 5%~8%以上时，宜按电压等级设计成台阶式，台阶之间设挡土墙或护坡连接。

沽源 500kV 变电站 加装串 补		站内台阶式 布置，东侧 新建串补区 与老站高差 约 2m，减少 土方工程量
--------------------------------	--	--

3.2 道路、围墙

3.2.1 进站道路宜利用现有的道路或路基，尽量减少桥、涵及人工构筑物工程

量。但应复核道路宽度和路基、桥涵的承载力，以满足大件设备运输的要求。

3.2.2 进站道路应采用公路型混凝土路面。500kV 和 330kV 变电站进站道路路面宽一般为 6.0m，220kV 变电站进站道路路面宽应为 4.5m，110kV 变电站进站道路路面宽应为 4.0m，进站道路路肩宽度每边均为 0.5m。进站道路两侧根据需要设置排水沟。

受地形影响、当路基宽度小于 5.5m，且道路两端不能通视时，宜设置错车道。（当进站道路较长时，变电站进站道路宽度可统一采用 4.5m，并设置错车道）

进站道路应采用公路型混凝土路面，进站道路两侧根据需要设置排水沟。

道路施工要求：道路面层不得有裂纹、脱皮、麻面、起砂等现象；

道路平整度要求：3mm；缝格平直度：2mm；

其他要求满足《水泥混凝土路面施工及验收规范》。

<p>沽源 500kV 变电站 加装串 补</p>		<p>进站道路采用公路型混凝土路面，道路路面宽为 6.0m。</p>
---	---	------------------------------------

<p>通 州 500kV 变电站</p>		<p>进站道路采用公路型混凝土路面，道路路面宽为 6.0m。</p>
<p>布日都 500kV 变电站</p>		<p>进站道路采用公路型混凝土路面，道路路面宽为 6.0m，两侧设置排水沟</p>


3.2.3 宜简化站内道路设计，站内主干道应采用公路型或城市型混凝土路面，不设巡视小道。



站内道路应采用公路型混凝土路面，变电站设计按照最新版防火规范的要求设置消防环形道路；主变运输的主干道宽度 5.5m；

500kV 设备区采用敞开式设备屋外配电装置时，设置相间检修道路，宽度 3.0m；500kV 设备区采用 HGIS 设备屋外配电装置时，不设相间检修道路；采用 GIS、HGIS 设备的 500kV 变电站可不设巡视小道；

敞开式站不设独立的巡视小道，巡视路线尽可能借用站内道路、电缆沟盖、绝缘地面，必要时局部增加简易的小道连通巡视路线。

差异	导则（国网）	实施细则（华北电网）
路面	公路型或城市型	公路型
巡视小道	不设	500kV 变电站采用 GIS、HGIS 设备时，不设巡视小道，敞开式站不设独立的巡视小道，必要时局部增加简易的小道连通巡视路线

<p>城 北 500kV 变电站</p>		<p>站内道路应采用公路型沥青混凝土路面，500kV 配电装置为 GIS 设备，不设相间道路。</p>
------------------------------	---	---

晋东南 1000kV 变电站		站内道路应采用公路型沥青混凝土路面，并设置路边排水沟
安次 500kV 变电站		站内道路应采用公路型混凝土路面，500kV设备区采用敞开式设备屋外配电装置，设置相间检修道路，宽度3.0m。

3.2.4 站内外道路应根据文明施工要求，在施工时进行硬化处理。

三通一平时站外道路和站内主干道路基按照最终设计方案施工，路面混凝土可分两次浇注，第二次浇注时应将第一次浇注的路面清洗干净并拉毛。

3.2.5 围墙宜采用 2.30m 高实体围墙。围墙应尽量采用环保材料，宜就地取材。一般变电站围墙可采用清水墙、水泥砂浆抹面、一面清水墙一面水泥砂浆抹面、装配式围墙等形式，不应采用涂料粉刷或高档装饰材料。城市内的户内变电站可不设置围墙；若设置围墙，应根据站址位置、城市规划和周围环境等要求确定围墙高度和形式。

变电站围墙应根据当地建筑材料供应情况，选择经济、环保的建筑产品，推荐使用蒸压灰砂砖墙、粉煤灰砖、页岩砖、装配式墙体材料等。变电站围墙根据当地建材质量可采用双面清水、外抹灰内清水、双面抹灰墙面，推荐采用外抹灰内清水方案。围墙高度 2.30m。城市内的户内变电站根据当地规划部门要求确定围墙材质、形式和高度。

清水砖墙砌体要求：蒸压灰砂砖或粉煤灰砖砌筑，1：1 水泥砂浆勾缝。砖块采用出釜最少 1 个月的优等品，砖块颜色均匀，规格尺寸误差不得大于 1mm；砖块吸水率≤15%

清水砖墙梅花丁式砌筑，砌筑时砖的含水率应控制在 5～8%之间，且应在砌筑前 1～2 天浇水；

砌筑砂浆宜采用稠度较大的混合砂浆，灰缝砂浆应饱满，横平竖直，缝宽 10mm；


抹灰墙面要求：水泥砂浆抹灰、色浆勾缝。

墙体平整度 3mm，垂直度 3mm。

根据华北电网有限公司的要求，设置体现华北电网有限公司企业文化和华北电网保首都供电重要地位的文化墙。



文化墙可采用预制产品，现场安装。安装应牢固，满足当地最大风速时仍有可靠连接的要求。文化墙可采用树脂材料，工厂预制，挂装，满足可定期更换的要求；表面为仿石材效果，色彩应能满足室外长期放置不掉色的要求，规格尺寸误差不得大于 2mm；



<p>承德西 500kV 变电站</p>		<p>围墙采用砖砌筑墙，高度为2.30m。围墙伸缩缝处理不采用不锈钢条等特殊的方式。围墙采用预制压顶，并设置滴水槽。</p>
		<p>围墙也可采用砂浆饰面。</p>
<p>御道口 220kV 开关站</p>		<p>围墙采用砂浆饰面。</p>

3.2.6 站内外高差不大于 0.5m 时，挡土墙宜采用砌体挡土墙；站内外高差为 0.5~2.5m 时，宜采用块石挡土墙；站内外高差大于 2.5m 时，可采用钢筋混凝土挡土墙。

一般情况下挡土墙宜采用块石砌筑。在石材缺乏地区和用地紧张地区，挡土墙宜采用钢筋混凝土浇筑。必要时，挡土墙材料应通过技术经济比较确定采用砖、块石、混凝土等建筑材料。

沽 源 500kV 变电站 加装串 补		填方区采用 边坡加挡墙 方案，节约 占地。挡墙 采用毛石砌 筑。
天 马 500kV 变电站		填方区采用 毛石挡墙方 案，并设置 排水边沟。

<p>御道口 220kV 开关站</p>		<p>挖方区采用毛石边坡。</p>
------------------------------	--	-------------------



3.3 绿化

3.3.1 户外变电站不应采用人工绿化草坪，配电装置场地可采用碎石、卵石或灰土封闭等地坪处理方式，当采用碎石、卵石时不设操作地坪。缺少碎石或卵石且雨水充沛地区，可适当绿化，但不应设置管网等绿化设施。

当配电装置区采用碎石地坪时，厚度 70-100mm。碎石下可采用铺设灰土垫层等措施，防止杂草生长。主入口处、主控通信楼周围可进行适当的绿化，种植耐寒、耐旱、宜护理的植物，以改善有人活动区的小环境，同时实现与变电站周围环境的友好相容。

缺少碎石或卵石时，可选择种植耐寒、耐旱、宜护理的草种进行适当绿化。

<p>安次 500kV 变电站</p>		<p>配电装置区采用碎石地坪，下设灰土垫层，防止杂草生长。站前区局部绿化，与变电站周围环境友好相容。</p>
-----------------------------	--	--

		
<p>晋东南 1000kV 变电站</p>		<p>配电装置区采用碎石地坪，下设灰土垫层，防止杂草生长；主控通信楼和综合楼周围进行适当的绿化，种植耐寒、耐旱、宜护理的植物，以改善有人活动区的小环境，同时实现与变电站周围环境的友好相容。</p>

御道口 220kV 开关站		配电装置区 采用碎石地 坪，下设灰 土垫层，防 止杂草生 长。
---------------------	--	--

3.3.2 城市内的变电站如果市政规划对绿化有明确要求时，原则上进行必要的绿化，但应综合考虑养护管理，选择经济合理的本地区植物，如五叶草、垂宾草等。不应选用高级乔灌木、草皮或花木。




3.4 电缆沟、管

3.4.1 站内电缆沟、管布置在满足安全及使用要求下，应力求最短线路、最少转弯，可适当集中布置，减少交叉。

3.4.2 电缆沟宽度可采用 800mm、1000mm 或 1200mm 等规格，400mm、600mm 宽电缆沟可采用预制产品或采用埋管加电缆井方式。

电缆沟盖板采用钢筋砼结构，加角钢边框，工厂预制，成品盖板应能承受 4kN/m^2 的活荷载。

盖板平整度要求不得大于 1mm。

<p>城 北 500kV 变电站</p>		<p>电缆沟采用角钢框钢筋混凝土预制沟盖板，平整度高。</p>
<p>晋东南 1000kV 变电站</p>		<p>电缆沟采用复合成品沟盖板，整齐、美观。</p>
<p>安 次 500kV 变电站</p>		<p>电缆沟采用角钢框钢筋混凝土预制沟盖板，平整度高。</p>

3.4.3 站内电缆沟、管在满足工艺要求下应减少埋深。

电缆沟深度可采用 800mm、1000mm、1200mm 规格。站内电缆沟埋深 1 米以下电缆沟采用砖砌沟，电缆沟埋深 ≥ 1 米及当地地基土对砖砌体有腐蚀性时，电缆沟采用混凝土沟。

电缆沟过水槽宜加盖板，顶面应和电缆沟盖板顶面保持水平，电缆沟壁上沿应高出周边地面 0.1m。在沟盖板上标识防火封堵位置。

4 建筑部分

4.1 一般规定

4.1.1 站内建筑应按工业建筑标准，应以统一标准、统一模数布置，做好建筑“四节”（节能、节地、节水、节材）工作。

4.1.2 站内建筑设计应满足生产要求，合理配置功能房间，优化房间设置，确保功能房间数量、大小合理。变电站建筑房间设置按国网变电站典设方案执行。

4.1.3 城市内变电站的建筑外观应与城市周围景观相协调，符合城市规划的要求。

4.1.4 结合总平面布置，建筑物宜布置在向阳、无日照遮挡地段；建筑物体型应紧凑，凹凸面不宜过多。

承德西 500kV 变电站		主控通信楼采用南北一字型布置，南北通透、采光通风良好，减少空调的使用率，节约了能源。
---------------------	--	--

<p>晋东南 1000kV 变电站</p>		<p>主控通信楼南北向布置，体型紧凑，采光通风良好。</p>
<p>安 次 500kV 变电站</p>		<p>主控通信楼体型应紧凑，采光通风良好。</p>

4.1.5 建筑物围护结构的外表面宜采用浅色饰面材料，并局部体现公司企业标准色彩。

<p>承德西 500kV 变电站</p>		<p>主控通信楼外立面采用浅色饰面材料，国网灰体现公司企业标准色彩。</p>
------------------------------	--	--

<p>晋东南 1000kV 变电站</p>		<p>主控通信楼外立面采用浅色饰面材料，窗框采用国网绿，体现公司企业标准色彩。</p>
-------------------------------	--	---

4.1.6 提高变电站建筑设计标准化水平，研究推广应用工厂预制式装配建筑。

4.2 主控通信楼

4.2.1 合理设置主控楼房间，主控楼房间设置按国网 500kV 变电站通用设计方案执行。二次设备间及通信机房一层布置时，采用电缆沟方式敷设电缆；当二次设备间及通信机房二层布置时，采用活动地板方式敷设电缆。

4.2.2 主控通信楼建筑平面布置应分区明确、紧凑规整，尽可能减少走道等公共面积，建筑使用率不应小于 78%。

4.2.3 建筑屋面应采用平屋顶形式，宜设保温隔热层。积雪较大及规划有要求地区也可采用坡屋面。

4.2.4 控制建筑物的体积，顶棚不宜设置吊顶。对于独立设置的主控通信楼（不含配电装置室），二次设备室及通信机房净高不应大于 3.0m, 无二次设备间的楼层净高不应大于 2.7m。

4.2.5 楼地面面层不应采用花岗岩、大理石等高档装饰材料，宜采用普通环保型材料，如普通地砖、石塑地板（防火）、环氧自流坪、环氧砂浆、普通耐磨水泥地面等。楼地面面层做法尽可能统一。

主控通信楼推荐使用普通地砖。下放继电器小室、屋内配电装置室可采用耐磨水泥地面。

通体地砖地面质量要求：规格尺寸偏差不得大于 1mm

吸水率：≤3%

耐磨性：≤175m³

光泽度：≥55

破坏强度（N）≥1300

石塑地板质量要求：防火（不燃材料）、防水、防滑、耐磨、有弹性、防静电。厚度≥3mm，施工要求基层打磨平整，不得出现凹凸。

环氧地坪质量要求：20 厚水泥砂浆找平；3mm 厚无溶剂环氧树脂复合涂料；

耐久年限：10 年；

<p>御道口 220kV 开关站</p>		<p>主控通信楼采用普通地砖地面。</p>
<p>信 安 220kV 变电站</p>		<p>变电楼 GIS 室采用通体砖地面。</p>

安 次
500kV
变电站



主控室采用通
体砖地面。

4.2.6 对于无人值班或设备、设施较少的变电站，可取消主控通信楼，在变电站中心部位布置单层厂房设备间，表盘（屏）集中布置，减少房间分割，减少门厅、公共走廊及竖向楼梯面积。

4.3 墙体

4.3.1 墙体材料应结合当地实际情况，在节能、环保基础上选用经济合理的材料。承重墙宜采用粉煤灰中型砌块墙、灰砂砖墙、粉煤灰砖墙、环保页岩砖等；框架填充墙宜采用加气混凝土砌块墙、轻集料保温空心砌块墙、页岩保温空心砌块墙、灰砂砖、页岩砖墙等。不应采用粘土实心砖。

框架填充外墙体保温做法：页岩保温空心砌块（环保材料）

墙体传热系数：当体型系数 ≤ 0.3 时， 墙体传热系数 ≤ 0.6 (W/m². K) ；

当 $0.3 \leq$ 体型系数 ≤ 0.4 时， 墙体传热系数 ≤ 0.5 (W/m². K) 。

页岩砖强度等级：MU50.

砌筑砂浆：混合砂浆 M7.5

内墙面：20 厚保温砂浆，外墙面 20mm 水泥聚合物砂浆

<p>信 安 220kV 变电站</p>		<p>变电楼框架填充墙采用轻集料保温空心砌块墙。</p>
<p>晋东南 1000kV 变电站</p>		<p>继电器小室砌体结构采用环保页岩砖砌体。</p>

4.3.2 外墙材料应符合保温、隔热、防水、防火、强度及稳定性要求，外墙宜采用墙体外保温措施。墙体保温应满足国标节能 65%的要求。墙体保温可采用夹心保温或墙体外保温。

4.3.4 防火墙宜采用混凝土框架、砌体填充结构，粉刷水泥砂浆本色，色浆压缝。或混凝土框架，清水砖砌填。

采用混凝土框架、砌体填充结构，（聚合物水泥砂浆本色抹平压光）现浇钢筋砼梁板表面密实光洁。

清水砖填充墙砌筑要求：

1. 砖块采用出釜最少 1 个月的优等品，砖块颜色均匀，规格尺寸误差不得大于 1mm；砖块吸水率 $\leq 15\%$
2. 梅花丁式砌筑，砌筑时砖的含水率应控制在 5~8%之间，且应在砌筑前 1~2 天浇水；
3. 砌筑砂浆宜采用稠度较大的混合砂浆，灰缝砂浆应饱满，横平竖直，缝

宽 10mm；
墙体平整度：3mm，垂直度：3mm。

差异	导则（国网）	实施细则（华北电网）
砌体填充墙	粉刷水泥砂浆本色	粉刷水泥砂浆本色，色浆压缝；或清水砖砌填

安次 500kV 变电站		防火墙采用 混凝土框 架，清水填 充墙
晋东南 1000kV 变电站		防火墙采用 混凝土框 架，清水砖 砌填。

		
<p>天津板 桥 500kV 变电站</p>		<p>主变防火墙 采用现浇钢 筋混凝土防 火墙，表面 密实光洁、 平滑美观。</p>

4.4 楼梯、坡道

4.4.1 楼梯尺寸设计应经济合理。如不需运输设备，室内楼梯开间尺寸不宜超过 3.30m，室外楼梯梯段尺寸不宜超过 2.70m。

4.4.2 楼梯栏杆扶手不应采用高档装饰材料，如不锈钢扶手、玻璃栏板等。

<p>御道口 220kV 开关站</p>		<p>主控通信楼楼梯不采用不锈钢扶手等高档装修材料。</p>
<p>晋东南 1000kV 变电站</p>		<p>主控通信楼楼梯不采用不锈钢扶手等高档装修材料。</p>

4.5 门窗

4.5.1 门窗应设计成规整几何矩形，不应采用异型窗。

御道口 220kV 开关站		主控通信楼采用矩形窗。
安次 500kV 变电站		主控通信楼采用矩形门窗。
信安 220kV 变电站		变电楼采用矩形门窗。

4.5.2 建筑物外门窗面积不宜过大，门窗应设计成以 3m 为基本模数的标准洞口，一般房间外窗宽度不宜超过 1.50m。当需开设较大窗时，应做建筑物节能计算，满足规范的节能要求。

御道口 220kV 开关站		主控通信楼采用矩形门窗，外窗宽度 1.5m。
滦 县 500kV 变电站		主控通信楼采用矩形窗，外窗宽度 1.5m。

4.5.3 外门窗应采用断桥铝合金门窗或塑钢门窗等保温节能门窗，外门窗玻璃

宜采用双层中空玻璃（中空层 12mm），开启方式宜采用平开窗。门窗性能要求：
抗风压性能分级：五级；气密性能分级：四级；水密性能分级：四级；保温性能
分级：八级；隔声性能分级：四级。采光性能分级：二级。

4.6 装修工程

4.6.1 一般规定

4.6.1.1 变电站为工业性设施，装修工程应以简洁适用为原则。严格控制装修标准，不应采用高档装修材料和复杂工艺。

4.6.1.2 装修不应破坏结构主体，应充分考虑结构体系与承载能力，不应因此增加土建其他费用。

4.6.1.3 站区指示牌宜与灯具等站内已有设施结合设计，不单设指示牌。

站区指示牌与灯具结合设计时，柱式路边灯可采用金属、石材及有机玻璃，工厂定制。质量要求：成品表面光滑，尺寸偏差不得大于 2mm。指示标识双面刻印，色彩耐久年限 ≥ 8 年。

利用低位射灯底座作为指示牌设计时，可采用砼喷防石涂料或石材。

质量要求：成品表面平整，棱角分明，面层刻制指示标识，字迹清晰，色彩耐久年限 ≥ 8 年。

4.6.2 装修材料

4.6.2.1 内墙装修应以保护墙体、延长墙体的耐久性为目的。不应采用花岗岩、大理石、铝塑板等材料，不宜大面积采用木装修。建筑内墙装修采用环保乳胶漆涂料。窗台安装人造石窗台板或耐擦洗涂料。

环保乳胶漆涂料墙面装修性能要求：

1. 乳胶漆涂料 VOC 含量 ≤ 100 克/升，其他有害物质限量满足国标的要求。
2. 耐洗刷性（次） ≥ 3000
3. 使用年限 ≥ 10 年

推荐：多乐士、来威漆

基层：1：1：6 混合砂浆，掺入杜拉纤维；

贴耐碱玻璃纤维布；

美巢防裂腻子，打磨平整。

滚涂三遍涂料

验收质量：表面平整度：2mm；

阴阳角垂直：2 mm

阴阳角方正：2 mm

立面垂直度：2 mm

外墙装饰不应采用玻璃幕墙、铝塑板、花岗岩等材料，外墙面宜采用耐久、自洁性好的弹性涂料，如丙烯酸树脂外墙弹性涂料。

外墙涂料主要技术性能要求：

耐洗刷性（次） ≥ 20000

耐老化性 $\geq 3000\text{h}$ ，

使用年限 ≥ 15 年

基层：1：1：6 混合砂浆，掺入杜拉纤维；

与外墙涂料配套的弹性外墙腻子，打磨平整。

滚涂三遍涂料

验收质量：表面平整度：2mm

阴阳角垂直：2 mm

阴阳角方正：2 mm

立面垂直：3 mm

<p>御道口 220kV 开关站</p>		<p>内墙采用环保 乳胶漆，外墙采 用瓷砖饰面。</p>
------------------------------	--	--------------------------------------



4.6.2.2 卫生间宜采用 PVC 塑料扣板吊顶，普通瓷砖墙面，其他房间不宜设吊顶。
当板底布置有电缆桥架、通风管等设施需要防火分隔时可做局部吊顶。不设吊顶的顶棚采用弹性乳胶漆面层装修。

不设吊顶顶棚的施工质量要求：梁板模板面层光洁，浇筑砼时不得跑模。板底、梁底不得抹灰，满刮防裂腻子，再打磨，直到平整。刷乳胶漆两遍，涂料质量要求同内墙。

4.6.3 室内设施

4.6.3.1 不应采用高档家具、电器、洁具、灯具等。

卫生间洁具宜采用节水型卫生洁具，公共卫生间小便器宜采用感应式给水设施。淋浴间可采用太阳能热水器，

主控楼内所有的动力箱和照明箱（除风机动力箱外），都集中布置在公用设备室中的交流动力屏上，并对安装功能进行分区。

4.6.3.2 室内家具应做到标准化设计、工厂化制作、统一采购。家具设计宜简洁实用，色彩应与室内装修色调协调一致。控制室计算机桌应考虑主机的散热和通风。家具材料宜采用经济、环保、耐用复合材料。

4.6.3.3 灯具选用以安全可靠、经济实用为主，应选用构造简单、高效节能产品。

4.6.3.4 照明方式应以直接照明为主，不应采用间接照明方式。无特殊要求，所有灯均应采用节能灯。

5 结构部分



5.1 建筑物

5.1.1 在满足工艺要求的条件下，应采取措施降低建筑物层高。

5.2 屋外构架

5.2.1 构架防腐处理应在加工厂完成。

细则： 架构在工厂加工及热镀锌防腐处理，现场安装。

晋东南 1000kV 变电站		钢构支架工厂加工，热镀锌防腐，现场安装。
安次 500kV 变电站		钢构支架工厂加工，热镀锌防腐，现场安装。

<p>御道口 220kV 开关站</p>		<p>钢构支架工厂加工，热镀锌防腐，现场安装。</p>
		<p>钢构支架工厂加工，热镀锌防腐，现场安装。</p>

5.2.2 设备支架应采用钢结构或钢筋混凝土环形杆。

设备支架应采用钢结构或钢筋混凝土环形杆。当采用钢结构支架时，设备支架宜采用直焊缝焊接钢管结构。

晋东南
1000kV
变电站



1000kV 高抗设
备支架采用格
构式钢结构。

安 次
500kV
变电站



设备支架采用
直缝焊接圆钢
管。

<p>御道口 220kV 开关站</p>		<p>设备支架采用直缝焊接圆钢管。</p>
------------------------------	--	-----------------------

5.2.3 基础型式应有利于立模、施工，应减少品种。柱脚采用螺栓连接。

外露架构基础施工要求：

1. 施工采用清水混凝土施工工艺，要求砼浇筑密实、表面平整、光滑，颜色一致；无接槎痕迹，无蜂窝麻面，无气泡。不得二次抹灰。平整度 ≤ 3 ；

2. 侧面及顶面边角为避免磕碰宜采用圆角形式；

站内所有架构、设备支架的混凝土保护帽宜高出地面 0.10m。

<p>晋东南 1000 kV 变 电站</p>		<p>外露基础侧面及顶面边角为避免磕碰采用圆角形式。</p>
-------------------------------------	--	--------------------------------

<p>安次 500kV 变电站</p>		<p>外露基础侧面及顶面边角为避免磕碰采用圆角形式。</p>
<p>御道口 220kV 开关站</p>		

5.2.4 钢结构构架宜采用螺栓连接。

<p>晋东南 1000kV 变电站</p>		<p>钢结构构架、设备支架采用螺栓连接，构支架与基础采用地脚螺栓连接，便于安装。</p>
-------------------------------	--	--

		
安 次 500kV 变电站		钢结构构架采用螺栓连接，便于安装。

6 暖通部分

6.1 采用分体空调或电暖，不宜采用集中空调。

安 次 500kV 变电站		采用分体空调
---------------------	--	--------



6.2 在施工和检修时，SF₆气体不应直接排放，应进行回收处理。

7 水工部分

7.1 站内设埋地式污水处理装置一套。生活污水经处理达到Ⅱ级排放标准后汇入站区排水系统排至站外。

当环保要求污水零排放时，宜采用带净化消毒装置的埋地式污水处理装置进行处理后回用。污水处理主要控制指标：BOD₅：10 mg/L；COD_{Cr}：50 mg/L
所前区设少量洒水栓，用于绿地灌溉。

有条件接入城市雨、污水管网的项目，接入城市管网。

7.2 事故排油必须进行回收处理。

7.3 应采用地下式排水泵站，不设排水泵房。

7.4 站区井盖宜采用环保材料。

井盖可选材料：

- 1 高分子复合、硅塑复合或菱镁复合材料（环保型），工厂定制要求成品表面光滑，文字清晰，尺寸偏差不得大于 2mm。
2. 耐候年限 5 年，5 年内不掉色。
3. 承载能力 2000kg。

站内所有功能井盖应高出地面 0.1m，在广场、路面及硬化路面的部分应与地面齐平。井盖统一采用华北电网有限公司变电站专用井盖。

<p>晋东南 1000kV 变电站</p>		<p>井盖采用环保 型复合材料</p>
<p>安 次 500kV 变电站</p>		<p>工厂定制专用 井盖，文字清 晰，井盖高出地 面 0.1m</p>
		<p>位于广场、路面 及硬化路面的 井盖与地面齐 平。</p>

8 消防部分

8.1 对于户外敞开式 500kV 变电站，当采用保护下放的方案时，主控楼体积应控制在 3000m³ 以内，不设屋外水消防系统。

8.2 主变压器宜采用泡沫喷淋灭火装置或排油充氮灭火装置，以节约水资源。

	承德西、滦县、安次等 500kV 变电站	主变压器采用泡沫喷淋灭火装置。
--	----------------------	-----------------

8.3 移动消防设备选用对大气无污染的丁烷气体灭火器。