

# 试论中天钢厂南区 220kV 变电站电气布置

王玉芳

(常州电力设计研究院, 常州市东河沿 1 号 213000)

**摘 要:** 变电站选用小型化电气设备, 科学合理地设计电气布置, 节省土地节省投资。本文阐述了中天钢厂南区 220kV 变电站设计中采用全户内变电站形式, 有效地防止钢铁生产污染; 使用性能先进的小型化电气设备, 采用地上地下相结合的设备立体布置, 独具匠心的电气布局, 使该变电站节省了大量的土地资源与建筑投资。

**关键词:** 电气布置; 科学合理; 节省投资

## 0 引言

随着社会经济的飞速发展, 工业用地不断扩张, 人口的增加, 土地资源变得越来越紧缺。合理设计, 节约每以寸土地就显得尤为重要。在中天钢厂南区 220kV 变电站设计中, 我们本着节约土地资源与建设投资原则, 采用先进的技术与设备, 各级配电装置采用小型化设备与国产优质产品, 使该变电站节省了大量的土地资源与建筑投资。

## 1 工程建设规模

中天钢厂南区 220kV 变电站为用户终端半户内式变电所, 其最终建设规模: 3 台容量 180MVA 主变压器; 220kV 进线 2 回, 110kV 出线 10 回、35kV 出线 35 回。35kV SVC 动态无功补偿与消谐成套装置 3 套, 主变 35kV 中性点消弧线圈成套装置 3 套。220kV 系统采用双母线接线方式。110kV 系统采用双母线接线方式。35kV 系统采用单母线分段接线方式。变电站建筑, 设备基础等按最终规模考虑, 一次性建成, 一步到位。

## 2 变电站电气布置

中天钢厂南区 220kV 变电站建设在中天钢铁集团南厂区北侧。变电所围墙南北方向长度为 74m, 东西方向长度为 119m。围墙内占地面积: 0.9694 公顷 (14.541 亩); 总占地面积: 0.9694 公顷 (14.541 亩); 全所总建筑面积: 3668 m<sup>2</sup>。

### 2.1 变电站选址

在变电所设计初期, 我们充分考虑钢铁工业重大负荷集中, 生产环境污染较重的特点, 根据南厂

区整体规划, 征求业主意见, 因地制宜, 将站址选在热轧带钢生产线、大棒材生产线、轧辊生产线等大负荷集中区域, 同时兼顾 220kV 线路的进线通道, 采用半户内布置方式。除主变压器、SVC 动态无功补偿与消谐成套装置部分设备户外布置, 其余皆户内布置。

### 2.2 变电站设备选型

本着节约土地资源与建设投资原则, 各级配电设备装置采用小型化设备与国产优质产品。根据中钢用户生产环境污染严重, 生产用地紧缺的实际情况, 220kV 系统和 110kV 系统设备采用国产先进的 GIS 组合电器。35kV 系统采用国产充气式户内铠装金属封闭开关设备。这些设备技术先进, 机械稳定性及互换性好, 安全可靠, 防污性能好等优点。其最大特点是布置紧凑、设备小型化, 占地面积不到常规设备的一半。考虑变压器的散热性与防污性, 主变压器采用户外一体、大爬距式 (IV 四级防污) 变压器, 采用自然油循环自冷/风冷冷却方式。主变中性点 35kV 侧消弧线圈采用干式户内成套装置。根据中钢用户谐波污染严重的特点, 35kV 无功补偿采用 SVC 型动态补偿装置。该套装置不仅能快速响应无功补偿, 而且能有效扼制电弧炉等负荷引起的电压闪变, 提高电能质量。该套装置控制系统设在户内, 补偿系统设在户外, 占地面积小, 投资少。

### 2.3 变电站建筑与电气布置

220kV 双回进线由变电站东面架空进来, 电气设备装置室按照线路走向从东向西依次排开, 分为三栋建筑。首先是 220kV 配电装置室, 其次是 110kV 配电装置室, 再其次是控制室。三栋建筑皆为东西朝向, “一”字形格局, 高低不同, 错落有致。为了

有效地减少变电站占地面积，我们不仅运用小型电气设备，而且建造多层配电大楼，各建筑物内配电室按电压等级高低采用分层立体布置。这样布置紧凑合理，占地面积小，防污性能好。见图 1。

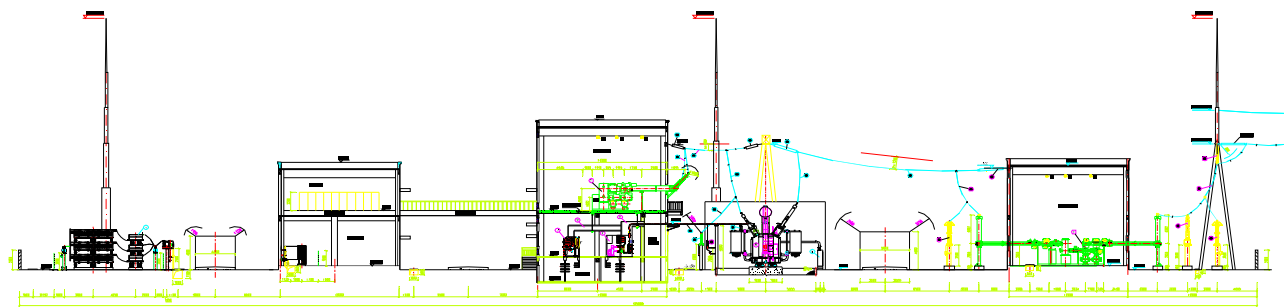


图 1 变电站布置图

2.3.1 1#建筑电气布置

1#建筑物是 220kV 配电装置室，一层布局。220kV GIS 户外设备户内布置，这样起到防止污染，安全可靠，优化设备性能作用。

2.3.2 2#建筑电气布置

见图 2，2#建筑物是一栋配电装置大楼，110kV、35kV 出线皆由此引出，在整个变电站中作用非凡。由于变电站处于厂区内，高压出线数量众多，终期 110kV 出线 10 回，35kV 出线 35 回，变电所布置紧凑，出线通道有限，所有出线被要求做成高压电缆，预埋管沟排列出来，为此在 2#建筑物的底层做成半

地下室的电缆层。  
该栋楼分三层布局，地上二层，地下一层，是 110kV、35kV 配电装置室与电缆室。配电装置按电压等级高低自上而下采用分层立体布置，110kV GIS 设备安装在二层，35kV 配电装置安装在一层，电缆层处最底层。在配电室的右侧留有 2.5m 宽的电缆竖井直通电缆室，作为 110kV 电缆的专用通道。110kV、35kV 出线自上而下井然有序的会聚处于电缆层，自然流畅地由室内过渡到室外电缆沟。由于电缆层为半地下室，比室外电缆沟高出 0.5m，这样不仅有效防止雨水倒灌，还极大地节约建筑成本。

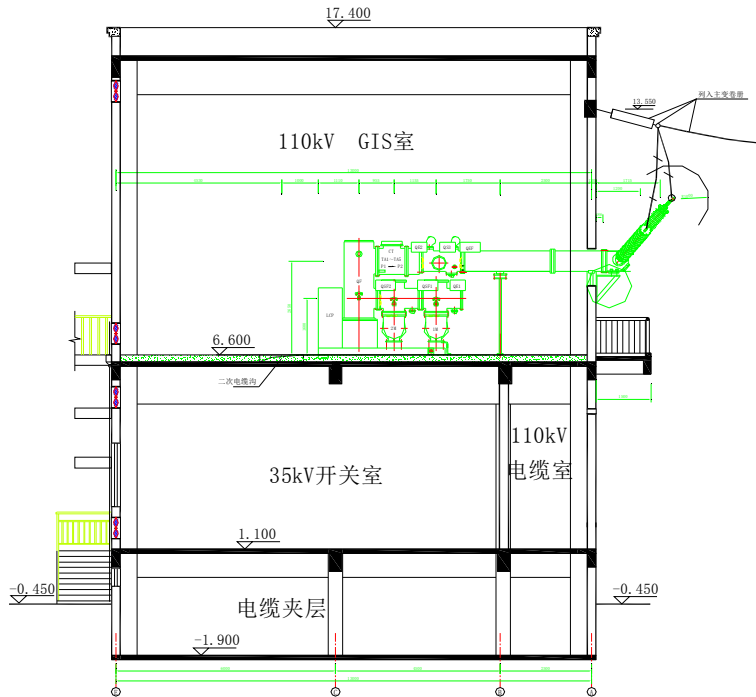


图 2 2#建筑电气布置图

2.3.3 3#建筑电气布置

3#建筑物是一栋综合大楼，二层布局，是 SVC

与主控制室。35kV 无功补偿 SVC 控制室布置在一层，主控制室及二次设备布置在二层。

设计中我注意到 2#楼的二层、三层有许多二次电缆汇集到 3#楼二层的主控制室。如按常规做法，这些电缆先由楼中引入地面，再由地面引至二层控制室，这样至少要增加 4 具电缆竖井，多用一倍的二次电缆。于是考虑 3#建筑物与 2#建筑物之间，沿着控制室地坪高度，根据二次电缆的数量准备建二座净宽 1.8m 电缆天桥，综合业主意见建造了二座钢结构的天桥，上面是行人通道，下部是二

层的电缆通道，见图 3。这样一方面增加了疏散出口，增进了安全性，节省了增加疏散楼梯的建筑面积及土建造价，另一方面，在天桥下设置钢结构电缆通道，为 110kV、35kV 二次控制电缆提供了捷径通道，大大缩减了控制电缆的长度，节省了费用，同时还减少了运行人员巡视距离，实现了美观和节约投资的结合。

主变压器设在 1#楼与 2#楼之间，便于变压器进出线的接入引出。3#建筑物西面是无功补偿装置场地，35kV 电抗器、电容器排列紧凑，整齐有序。



图 3 3#建筑物与 2#建筑物之间连接的二座钢结构天桥

### 3 设计成果、经济效益

在中天钢厂南区 220kV 变电站设计中，我们始终坚持“资源节约型”和“环境友好型”的输变电工程建设理念，严格贯彻执行国家有关的技术方针、政策，符合有关规程、规范，满足防火、绿色等环保要求，体现了变电站较高的科技水平、稳定优质的设备运行水平。经过精心设计，变电站内布局统一规划，合理有序，独具匠心。建筑物简洁实用，整体外观色调和厂区厂房建筑协调融合。该变电站占地面积不到同容量同规模的 220kV 常规布置变电站的 1/2，节省土地资源与建设投资，体现了较高的经济效益。

### 4 结束语

变电站立体布置，合理紧凑的布局以及采用先进的性能优良的小型化设备是今后用户变电站设计

的方向与要求，也是国网标准化设计的要求。今后我们要在设备选型上积极推进新技术、新设备、新材料、新工艺成果应用，在设计中强化全寿命周期理念和方法应用，设计出投资节省，设备性能稳定，安全可靠，优质高效的变电站，更好地为工农业生产服务。

#### 作者简介：

王玉芳（1966-），女，江苏丹阳人，工程师，注册咨询（投资）工程师，从事变电一次设计工作，E-mail: wyf66118@163.com。