

# 化工项目配套 110kV 变电站电气一次设计方案研究

王小鹏 吴文军

陕西延长石油榆神能源化工有限责任公司, 陕西 榆林 719300

**[摘要]** 根据市场发展和其他要求, 并考虑到目前的发展水平和市场前景, 根据相关的国家政策制定了新的综合化工品项目。类似化工项目数量的增加也要求改善电力设施。新建工程电气设施建成后, 既能保证企业发电, 提高企业经济效益, 变得更大更强, 同时带动区域经济发展。可靠的电力供应将是确保相关项目正常生产和运行的必要条件。文中提出了 110kV 变电站电气设计的几点设想, 与内蒙古东兴电石工程相结合, 使其他工程能实现一次电气设计, 实现变电站最大效率运行, 保证变电站效率。因此, 文中分析了 110kV 化工项目变电站电气设计的可行性, 并根据经验提出了若干建议。

**[关键词]** 化工项目; 配套 110kV 变电站; 电气一次设计方案; 分析

DOI: 10.33142/hst.v5i2.5984

中图分类号: TM621

文献标识码: A

## Study on Primary Electrical Design Scheme of 110kV Substation Supporting Chemical Project

WANG Xiaopeng, WU Wenjun

Shaanxi Yanchang Petroleum Yushen Energy and Chemical Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719300, China

**Abstract:** According to market development and other requirements, and considering the current development level and market prospect, a new comprehensive chemical project has been formulated according to relevant national policies. The increase in the number of similar chemical projects also requires the improvement of power facilities. After the completion of the electrical facilities of the new project, it can not only ensure the power generation of enterprises, improve the economic benefits of enterprises, become bigger and stronger, but also drive the development of regional economy. Reliable power supply will be a necessary condition to ensure the normal production and operation of relevant projects. This paper puts forward some ideas on the electrical design of 110 kV substation, which is combined with Dongxing calcium carbide project in Inner Mongolia, so that other projects can realize the primary electrical design, realize the maximum efficiency operation of substation and ensure the efficiency of substation. Therefore, this paper analyzes the feasibility of substation electrical design of 110kV chemical project, and puts forward some suggestions based on experience.

**Keywords:** chemical project; supporting 110kV substation; primary electrical design scheme; analysis

### 引言

110kV 变电站电气设计的科学性质与本项目有关, 将直接影响整个建设和生产过程以及城市建设和发展的质量和安全。因此, 在规划 110kV 化工工程电站电气设计方案时, 有必要加强对其系统的详细分析, 并在现阶段仔细选择设计链的主要组成部分, 以确保 110kV 电站的初步电气设计方案。

#### 1 110kV 变电站在化工供电项目中的作用

在化工企业项目中, 110kV 变电所的作用如下: (1) 进行电压转换。(2) 获得能源。(3) 分配所有能源资源。(4) 控制电流方向。变电站主要利用自身主变压器的控制功能, 通过主变压器控制电网电压。变压器的主要作用是控制发电厂的输电和配电, 尽量减少输电过程中的电力损失。在此应当指出, 不同的企业、变压器和企业项目使用的电力量不同, 必须根据企业的电压水平和电力需求来控制电压。110kV 变电站种类繁多, 使用广泛, 数量相对较多, 这就要求更加重视制定初级电气设计计划, 以便充分满足企业项目的需要, 同时充分确保变电站的科学合理性。

### 2 110kV 变电站电气的一次设计要点

#### 2.1 110kV 变电站电气的一次设计原则与要点

110kV 变电站广泛应用于变电站类型, 有大量直接用户。在设计过程中, 柔性大学应该是确保其安全的首要原则变电站主接线的主要功能是配电和电能采集, 其中变电站主节点是主通道和载波。实际上, 主干线设计范围很广, 主要包括变压器装置设计、断路器装置设计、开关装置设计、避雷针装置和母线设计。在设计过程中必须考虑到可靠性、敏感性和成本效益。可靠性设计原则基于 110kV 变电站用户组。为了满足各种用户需求, 主布线设计必须灵活有效。经济设计的基本原理是以店长的粗犷特征为基础的。实际上, 为了提高电力公司的经济效益, 需要合理分配主电缆的范围, 合理界定数量和范围, 从而节省主电缆的应用数量。设计点的分析和控制需要在主电缆的具体设计过程中得到加强。设计主接线时, 设计人员应综合分析主接线在变电站中的作用, 系统应分析城市变电站尺寸等因素。在确定主接线图时, 应确保主接线图所涉电气设备的科学性, 对影响主接线图的技术和环境因素进行综合分析, 并进行系统分析, 以确保其科学性和有效性。

## 2.2 变压器的选择

(1) 如果变电站负载满足以下条件之一, 则至少应安装两台变压器。存在大量的主载荷, 或者从安全角度来看, 存在着次要载荷。在季节性荷载变化较大的区域。在某些重负荷下, 例如电源共用站名称的变压器、非接地供电系统、暴露的电气设备等。

(2) 变压器数目。变电站通常配备两个或两个以上的主变压器。如果一个变压器发生故障, 其上的负荷可以转移到另一台变压器上, 保证电力系统的正常运行。110kV 变电站多变压器安装合理, 应根据供电条件、负荷性质、运行方式等确定。确定主变压器容量。当您关闭其中一个变压器而不变更总负载时, 电源容量必须保持不变。变压器本身的最大容量。变压器的实际表面。由于大多数 110kV 变电站位于城市地区, 因此节省变压器空间尤为重要。但是, 安装了三个变压器, 远远超过两个变压器。投资于基础设施。SF6 断路器通常用于高压连接断开时, 而连接间隔则用于 t 形连接或变压器组连接时, 从而增加投资。短路电流等级。单变压器容量增加时, 低压侧短路容量不可避免地增加, 使得 10kV 配电设备难以选用。因此, 如果变压器容量太大, 无法选择 10kV 配电设备, 应采取限制短路电流措施。

(3) 变压器的成本。选择两台和三台变压器所需的总容量相对较高, 但总投资相似。在两个主要变化和三个主要变化的情况下, 两个主要变化的模式比三个主要变化的模式小得多, 投资和运营成本低得多。与此同时, 两个变压器的方案能力强, 电网适应性强, 效益明显。但是, 应当指出, 随着城市的继续发展, 电力密度将会增加。

## 3 电气的主接线设计

### 3.1 主接线设计的基本要求

化工工程主干线的设计必须灵活、可靠和经济。首先, 为了保证可靠性, 主接线设计必须满足工程中所有电气设备的稳定运行, 如断路器需要维修时, 主接线设计不能影响整个系统的实施。第二, 灵活性意味着, 在规划过程中, 可以发射和切断变压器和电路, 平衡电力负荷, 确保系统能够在所有条件下运行, 并在维护过程中更方便地连接断路器、继电器和母线, 而不会产生干扰。第三, 经济性意味着初期投资最低, 主要电缆、继电保护系统和次级线路将以最简单的形式使用, 以减少辅助电器和各类电缆电器的数量。其目的是尽量减少电路中的短路电流, 然后选择低成本的可携式装置。视某些系统的运作情况而定, 您可以选择建议的装置。最重要的是充分考虑到设备的功率损失, 正确合理地选择变压器。

### 3.2 主接线的设计的原理依据

设计主接线时, 可根据原理分为以下几点: (1) 电力系统中变压器的主容量。(2) 变电站的最终尺寸。(3) 各负荷产生的电力需求, 主要负荷为备用电源的存储。如果

一个电源出现故障, 另一个电源立即可用。辅助负载还可确保快速使用备用电源。如果其中一台设备发生故障, 另一台设备将确保大多数辅助设备的正常功耗。第三级负荷通常只需要一个电源。

### 3.3 主接线的设计

当 110-220kV 配电线路数目为 2 条时, 根据化工工程电气应用的实际情况以及变电站设计的技术要求和标准, 使用桥式电缆。如果输出线路数少于 4 条, 则必须使用分段的单链路; 此外, 对于单母线双母线布线, 110-220kV 配电装置必须安装断路器, 该断路器中断维护, 需要安装分流装置。通过比较可靠性、灵活性、经济性等应用程序。双母线段和单杠段, 结合化工工程施工实践点标准, 确定 110kV 侧正态采用单杠接线方式, 设计 4 个 110kV 输出。在本报告所述期间结束时, 它可以两次和两次有效地达到建造化工项目的实际标准。

## 4 110kV 变电站设计关键点

### 4.1 室内设置与室外设置

(1) 室内设计方案分为以下几类: 普通变压器室内设计方案。断路器的内部布置图。SF6 完全封闭的电力住房方案。这三个选项各有利弊, 必须根据不同的建筑环境和要求进行选择。SF6 完全封闭的内部电器方案由于面积小和实际价值高, 具有明显的优势, 但它不适用于大多数发展中国家, 投资成本远远高于其他方案, 因此没有得到广泛使用。

(2) 外部参数也可分为几种类型: 平均外部解决方案。半平面-外部高度。高级别布局计划。事实证明, 该国目前最广泛地使用外部中型计划。该方案的核心是安装所有与钢筋相关的设备电气装置。“外部平均大小”选项的优点主要包括减少了电气安装过程。减少设备上安装的媒体数量。经济利益是显而易见的。规定是明确的。技术要求很低。半高布局也广泛用于输出链中同时具有多个环的变电站。变电站采用此布置方案控制配电设备线路间距, 分隔母线。

### 4.2 终端变电站高压侧主接线形式

终端变电所高压侧电缆主要有几种形式: (1) 单杠配置。(2) 线路变压器组接线。(3) 内部跳线。单总线配置的优点包括可靠性、操作效率和灵活性。缺点是投资成本高, 面积大选择这种接线方式需要对变电站高压侧主接线方式和变电站局部接线方式进行全面分析, 因此低压侧主接线上一定会有一条单线配置线。

### 4.3 主变压器台数的确定

(1) 大城市的大部分郊区已经形成中低压网络, 需要两个改造站。(2) 隔离区或分电站需要三个变压器。(3) 此外, 即使在设有变电站的地区, 实际运行也必须考虑到变电站的负荷, 并根据所需电压选择变压器的数量。化工变电站使用三个以上的变压器。

### 4.4 断路器的选取

断路器的选择应考虑到某些标准和要求。在闭合过程

中,负载电流应正常工作,短路时应具有良好的热稳定性和动态稳定性,触发时应具有良好的绝缘性能。短路、短路、寿命长。它的结构还必须简单轻巧,安装和维护将更容易。在此基础上,在110kV化工工程变电站设计中,对110kV侧断路器进行以下滤波试验:(1)主接线方式采用126kV单排SF6型断路器,额定电压大于110kV。(2)断路器应选择用户外观。(3)额定电流为 $I_N=3150(A)$ 且大于 $I_{max}=263.6(A)$ 。(4)为方便断路器维修,可选用1w断路器30-126。(5)应检查1w30-126断路器。

#### 4.5 绝缘保护及过电压保护

(1)在10kV母线的每一段应安装氧化锌避雷针。(2)分别在10kV出入口安装电涌保护器。电涌保护器的主要作用是限制工作电压,避免工作场所出现电涌的危险。大部分国内加工站采用高压接地系统,安装和铺设复杂接地网,电阻应小于或等于 $0.5m\Omega$ 。

#### 4.6 电气设备布置及配电装置

目前最广泛使用的配电设备是家用中央开/关柜,其中安装了用于配置的真空断路器。大多数配电装置都需要安装两个主要变压器,用于10线路装置的输入和接线增益,并为弧室留出空间。配电站设备主要分为:(1)普通平均配电设备。它的施工技术和操作方法比较实用,成本低,抗震效果好,但占地面积大。(2)半高配电设备。(3)高质量配电装置。后两个配电装置的优缺点基本相同。前者要求在操作设备上安装一个点杆,后者的范围有限,只适用于220kV以上的电压。

#### 4.7 接地技术设计方案分析

110kV变电站的接地技术是将部件连接到地面电气设备上。该设计方案可以防止设备的机械损坏,全面预防火灾、爆炸等灾害,提高设备运行的安全指标,保证变电站的供电效率。接地装置主要包括:(1)地线。接地线主要由圆钢、角钢和扁钢组成,尖端处理已进入地面。(2)取土体。取土的主要原材料是边框。虽然两者都非常强大,但在变电站的实际接地工作中,有必要配备高低压配电室。

#### 4.8 110kV变电站防雷设计方案分析

防雷的设计主要包括直接和非直接保护措施。(1)通过将该设备分配给用户的计划。(2)在屋顶安装防雷带。(3)在屋顶上安装 $40mm \times 4mm$ 热镀锌扁钢避雷带。(4)在110kV出入口栏上安装单独避雷针。(5)在110kV中心安装避雷针。

#### 4.9 其它设备的选取

电气设备可以根据其特性和标准采用不同的验证方法。然而,这些设备必须能够在正常和短时间内继续运行,因此,它们的选择必须以某些标准和原则为指导。必须满足短路和电压正常条件下的运行要求。根据电器安装环境,进行有效检查,确保技术和经济效益。类似设备将尽可能使用标记,并接近整个电气系统的标准设计。新电器在使用前需要进行质量和安全检查。

### 5 110kV 变电站电气设备的选择方案原则

(1)选择设备的额定电压时,应考虑电气设备的工作条件。(2)检查电气设备的动态和热稳定性,并考虑短路。(3)检查三相短路。(4)检查电器的切断能力。(5)结合位置、环境、要求和供应条件,选择合适的电气设备。(6)确保即使变压器停止工作,总变压器仍有足够的供电能力,而总负荷保持不变。(7)变压器容量是否有限。(8)地面。设计过程必须以三项原则为基础:可靠性、灵活性和成本效益。可靠性应根据变电站用户组来考虑,经济性应考虑到企业的各种性能和应用。为了提高化工企业的经济效益,变电站的数量和范围必须适应实际情况。一方面需要最大限度地发挥变电站的作用,另一方面需要最大限度地减少变电站的设备数量和经济成本。在电气设备设计中,重点分析主接线设计方案、控制点的输入、化工项目规模的整体考虑,以及确保接线的科学可行性、合理性和经济效益。

### 6 结束语

综上所述,110kV变压器站在社会建设中发挥着重要作用,在当前的社会发展中,化工项目和企业也占有重要地位。它们相辅相成,相互依赖。本文主要讨论110kV变电站的电气设计,根据作者的工作经验,重点分析了主要布线设计和每种设计的主要内容。分析表明,110kV变电站可充分提高供电设施的供电效率,为化工项目的发展提供有力的资源支持。

#### [参考文献]

- [1]任志毅.城市110kV变电站电气一次设计的分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2013(11):304-305.
- [2]张涵羽.110kV变电站部分电气一次设计浅析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2013(12):311-312.
- [3]盛晓云.浩村110kV新一代智能变电站典型设计方案研究[D].北京:华北电力大学(北京),2016.
- [4]刘敏.110kV变电站一次电气部分设计探讨[J].企业技术开发,2016,35(18):91-92.
- [5]林隆眉.110kV变电站电气一次设计的具体方法探究[J].科技创新与应用,2015(29):190.
- [6]刘桂祥.110kV智能化变电站电气系统关键技术与设计要点分析[J].智能城市,2020(21):64-65.
- [7]严正国,王浩然.110kV降压变电站一次部分初步设计[J].工业控制计算机,2020(7):144-145.
- [8]林政山.化工项目配套110kV变电站电气一次设计方案分析[J].化工管理,2018(31):174-175.
- [9]钱森.110kV变电站电气的一次设计方案分析[J].电子测试,2018(8):96-97.
- [10]杜怡薇.化工项目配套110kV变电站电气一次设计方案[J].电子制作,2013(4):159.

作者简介:王小鹏(1983-)男,毕业于延安大学,大学本科,物理学专业,就职于陕西延长石油榆神能源化工有限责任公司,工程师。