

第一章 绪 论

高速铁路为新设计开行 250 km/h(含预留)及以上动车组列车,初期运营速度不小于 200 km/h 的客运专线铁路,具有载客量多、速度快、安全性能好、输送能力强、正点率高、舒适方便、环境影响小、能源消耗低、经济效益好等优点。

高速铁路电力及电力牵引供电系统是向高速铁路提供能源保证的重要系统,直接关系到高速铁路机车运行的速度及效率,所以对电力及电力牵引供电系统的维护工作尤为重要。电力及电力牵引供电系统的维护工作主要是对系统设备进行维护,保证设备正常运行,在维护中必须了解设备的主要技术参数、维护重点部位、出现故障的解决方法等。

高速铁路供电系统由电力供电系统和电力牵引供电系统组成,其中电力牵引供电系统又包括牵引变电电子系统和接触网子系统(图 1-0-1)。

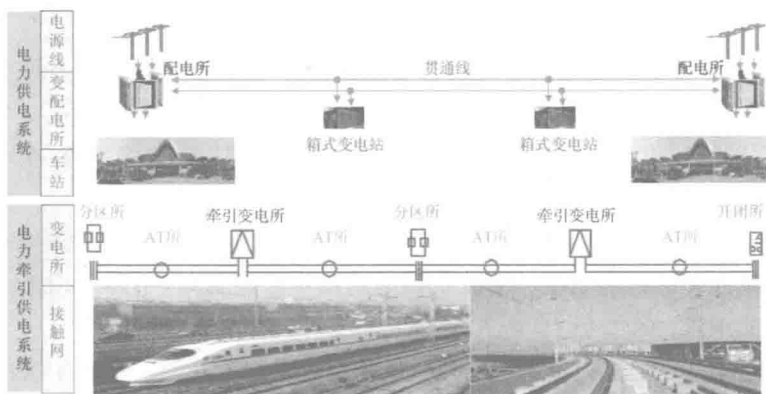


图 1-0-1 高速铁路供电系统的组成

一、高速铁路电力及电力牵引供电系统主要技术要求

(一) 电力供电系统主要技术要求

(1) 高速铁路供电电源应优先采用公共电网中可靠的外部电源,经综

合技术经济比选合理时,可与牵引变电所共用电源。

(2)有变(配)电所的车站宜按两路相互独立可靠的外部电源设计,无变配电所车站的电源数量可根据负荷性质及容量,外部电源及贯通线路的供电能力经济比较后确定。

(3)车站及区间通信、信号等与行车有关的一级负荷应由电力一级负荷,综合负荷贯通线路提供两路相互独立的电源供电,高压接引方式宜为环网接线,并宜独立设置变(配)电所;当供电能力允许时,贯通线路可对难以取得外部电源的其他用电负荷供电。

(4)高速铁路供电系统的无功补偿应以配电变压器低压侧集中补偿为主,高压补偿为辅。补偿后在用户高峰负荷时变压器高压侧功率因数不宜低于 0.9;以电缆为主的高压电力贯通线路,应根据电缆长度配置相应的感性无功补偿装置。

(5)变(配)电所宜采用免维护、少维修设备,在用地困难情况下可采用户内气体绝缘配电装置(GIS);35(10)kV 变(配)电所宜采用户内成套配电装置。

(6)配电所两路电源供电,10(6)kV 变(配)电所采用单母线分段接线,向区间 10(6)kV 贯通线路供电的变(配)电所应设有调压器及专用母线段。

(7)一座箱式变电所宜设一台变压器;当一座箱式变电所设有两台变压器时,一台变压器供电单元故障时,不得影响另一台变压器供电。

(8)高压电力贯通线路和站场电力线路宜采用铜芯电缆线路,全电缆贯通线宜采用单芯电缆。

(9)交流系统单芯电缆应采用非磁性金属铠装层,不得选用未经非磁性有效处理的钢制电缆。交流单相电缆以单根穿管时,不得采用未分隔磁路的钢管。

(10)10 kV 电力贯通线电缆金属护层宜采用在线路一端或中央部位单点直接接地方式,电缆金属护层连续长度不宜大于 3 km。

(11)电力远动应作为铁路供电调度系统的一部分,应具有对铁路电力系统运行设备进行遥控、遥测、遥信及调度管理等主要功能;应对变配电所的高压电气设备、交直流操作电源及与行车密切相关的变配电所的高、低压电气设备等进行监控管理。

(二) 电力牵引供电系统主要技术要求

1. 牵引变电所主要技术要求

(1) 牵引负荷为一级负荷, 牵引变电所应采用两回独立进线, 并互为热备用; 供电电源应采用 220 kV 或以上电压等级, 电力系统供电质量应符合国家相关规定。

(2) 接触网的标称电压为 25 kV, 长期最高电压为 27.5 kV, 短时 (5 min) 最高电压为 29 kV, 最低电压为 20 kV。

(3) 正线牵引网应采用 2×25 kV 供电方式; 枢纽地区跨线列车联络线、动车组走行线和动车段(所、场)等可采用 1×25 kV 供电方式。

(4) 牵引变电所分布应按最高设计时速的动车组以行车组织确定的列车编制和追踪运行间隔确定。

(5) 动车段(所)采用两回电源供电, 其中至少有一回为独立电源。

(6) 牵引变压器结线型式优先采用单相结线, 困难时可采用其他结线型式。

(7) 牵引变压器、自耦变压器应采用固定备用方式; 正常运行时, 牵引变压器一台(组)备用。

(8) 牵引变压器安装容量按交付运营后第五年运量确定, 并按远期运量预留条件; 牵引变压器、自耦变压器过负荷能力应符合高峰小时牵引负荷的需要。

(9) 牵引变压器短路阻抗选择应在符合电压要求前提下, 兼顾降低短路电流。

(10) 牵引采用单相单边供电。自耦变压器所、分区所处应具备上、下行并联供电条件。

(11) 在正常供电布局的前提下校核牵引变电所的越区供电能力。越区供电能力至少应保证该区间有一对动车组按设计时速运行。

(12) 接触电压长期持续值不应高于 60 V, 瞬时 (0.1 s) 值不应高于 842 V。

(13) 牵引变电所一次侧平均功率因数应不低于 0.9, 牵引供电应减少负序及谐波对电力系统的影响。

(14) 27.5 kV 单芯电力电缆线路正常感应电势最大应符合以下要求: 未采取能有效防止人员任意接触金属护层的安全措施时, 不得大于

60 V;除上述情况外,不得大于 300 V。

2. 牵引变电技术特点

(1)牵引变电所电源侧主接线应结合外部电源条件确定,宜采用线路变压器组接线或分支接线,馈线侧接线宜采用上、下行断路器互为备用的接线形式,并符合上、下行分别供电和并联供电的运行方式要求。

(2)分区所主要接线应为同一供电臂的上、下行并联供电及非正常供电运行的越区供电。上、下行并联供电应采用断路器接线方式,越区供电应采用隔离开关接线方式。

(3)牵引变压器应采用无载调压方式,无载调压开关应纳入远程监控。

(4)220 kV 配电装置一般采用户外单体式布置,在地形困难或重污秽的地区及重要城市,可采用 GIS 组合电器。时速 300 km 及以上高速铁路的 27.5 kV 配电装置宜采用 GIS 开关柜。

(5)220 kV 的 GIS 组合电器宜采用屋内布置,各元件的布置应根据安装、检修、实验和运行维护等的需要确定,其室外带电部分最小安全净距应符合现行《铁路电力牵引供电设计规范》的有关规定。

(6)继电保护的配置应符合下列规定:

①牵引变电所的电源进线设失压保护,牵引变压器设差动、过负荷、高低压侧分别带低电压启动的过电流保护、瓦斯、油温保护,馈线设阻抗、过电流、电流增量保护。

②分区所馈线设失压、阻抗、过电流、电流增量保护。

③自耦变压器所馈线设失压保护。

④自耦变压器设差动、过负荷、过电流、瓦斯、油温保护。

(7)自动装置设置应符合下列规定:

①牵引变电所、开闭所互为备用的电源进线设自动投入装置。

②互为备用的牵引变压器和自耦变压器设自动投入装置。

③牵引变电所馈线设一次自动重合闸装置。

④分区所、自耦变压器所馈线设检压合闸装置。

⑤牵引变电所馈线设故障测距装置。

(8)接地装置应符合下列规定:

①牵引变电所、开闭所、分区所、自耦变压器所应设置以水平接地体

为主的网格式电气设备接地装置,其接地装置应纳入综合接地系统。

②牵引变电所、分区所、自耦变压器所室外应设集中接地回流箱、室内设接地母排,箱内接地回流母排和室内接地母排应分别与所内接地装置相连。

③室外接地装置的接地体应采用铜材质。

(9)回流设置应符合下列要求:

①牵引变电所、分区所、自耦变压器所应设回流导体,分别与接触网回流线和信号扼流线圈中点相连接。

②回流导体可 adopt 电缆或裸导体。

(10)27.5 kV 专用电缆选择应采用交流、单芯、铜导体交流聚乙烯绝缘电缆;外护层应选用非磁性金属铠装层;牵引变电所 27.5 kV 馈线每回路电缆宜采用 $n+1$ 备用方式。

(11)所内、所内至铁路路基或桥梁区段 27.5 kV 专用电缆敷设宜采用电缆沟方式;27.5 kV 专用电缆不同路径分设不同层电缆支架上;27.5 kV 专用电缆在隧道内敷设时,应沿隧道壁设置电缆爬架或穿管敷设,电缆爬架应符合防火、防潮、防腐要求。

(12)27.5 kV 专用电缆金属层接地要求:当线路不长时宜采用单点直接接地方式;线路较长时宜划分适当的区段,且在每个区段应实施电缆金属护层的绝缘分隔,实现线路采用单点直接接地方式。采用单点直接接地方式时,另一端宜设置护层电压限制器。

(13)牵引变电所、开闭所 27.5 kV 专用电缆应设置温度在线监测系统,并能实现远程监视。

(14)供电调度系统由远动系统、供电维护管理系统等子系统组成,各子系统宜设置专用信息处理平台,各子系统之间的通信承载平台宜采用铁路数据通信网。远动系统应牵引供电、电力调度合一的方式。

(15)远动系统由设在调度所的控制站和设在牵引变电所、开闭所、分区所、自耦变压器所、接触网开关站、电力变配电所、开关站等地的被控站及复示设备、传输通道等构成,其结构方式宜采用 1 对 n 的集中控制方式;对于规模较大的运动系统,远动信息的通道宜采用分层或分群,远动监控对象应由遥控(调)、遥信和遥测三部分组成,具体监控对象应符合运营的需要。

(三)接触网子系统主要技术要求

1. 接触网主要基础数据应符合的规定

(1)接触网设计温度、覆冰厚度等气象条件,应根据现行国家标准《建筑气候区规划标准》(GB 50178)和最近记录年限 25 年及以上沿线气象资料计算。接触网系统正常工作时,最大温度变化范围宜取 100 K。

(2)运行基本风速应按正常行车风速确定,无确切资料时应按现行《电力牵引供电设计规范》确定。结构基本风速应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》,按 50 年一遇基本风压计算确定。计算运行设计风速和结构设计风速时应根据地区、地形、高度对应基本风速进行修正使用,并保证接触网主要构件在结构设计风速下不被破坏。隧道内结构应考虑驶过列车引起的气动力的影响。

(3)污秽等级的选用和划分应考虑地理环境并结合具体工作条件的特点确定,25 kV 绝缘子爬电距离不应小于 1 400 mm。

(4)接触网设计应符合机车车辆衔接和受电弓动态包络线的要求。

(5)接触网悬挂类型应考虑与动车组上相应位置和间距的单弓、双弓或多弓运行匹配。

(6)接触网系统设计使用年限不应小于 30 年,接触线寿命应根据磨损确定,或不少于 200 万弓架次。

(7)接触网在自然环境中应符合可靠性、安全性的要求,有足够的机械、电器强度和安全性能。

2. 接触网—受电弓系统高速运行动态性能匹配的仿真评估

高速接触网的系统设计应进行接触网—受电弓系统的高速运行动态性能匹配的仿真评估,多个受电弓运行时应对每一个受电弓的受流情况进行仿真评估,评估标准应符合下列规定:

(1)动态接触网压力应符合表 1-0-1。

表 1-0-1 动态接触网压力

速度(km/h)	250	300	350
平均接触压力 F_m (N)	≤ 130	≤ 150	≤ 180
最大接触压力 F_{max} (N)	≤ 250	≤ 250	≤ 350
最小接触压力 F_{min} (N)	0	0	0

(2) 仿真计算离线率不应大于 1%。

(3) 最高设计时速与接触网波动传播之比不大于 0.7。

(4) 弹性链型悬挂的弹性不均匀度不应大于 10%；简单链型悬挂的弹性不均匀度，250～300 km/h 时不宜大于 40%，350 km/h 时不宜大于 25%。

(5) 受电弓动态包络线的横向摆动量及动态最大抬升量宜根据弓网仿真数据或不少于 10 年的运营检测数据分析确定。受电弓横向摆动量宜按直线区段 250 mm、曲线区段 350 mm 设计，动态最大抬升量不应小于 150 mm。

3. 接触网系统设计应符合的规定

(1) 接触网链型悬挂类型采用全补偿简单链型悬挂或全补偿弹性链型悬挂。双弓或多弓取流时宜采用弹性链型悬挂。

(2) 接触线、承力索应采用铜合金材质。设计速度 300～350 km/h 的接触线宜采用高强度铜合金材质。

(3) 接触线、承力索的额定工作张力符合下列规定：

① 接触线、承力索的额定工作张力应符合许用工作应力的安全要求。

② 接触线额定工作张力应符合波动传播速度的要求，并经系统仿真评估后确定，安全系数不应小于 2.0。在考虑接触网、承力索运行工作温度、接触线最大磨损、风和冰载、补偿装置精确度和效率等因素引起的折减系数后，接触线、承力索允许的工作应力不应大于其抗拉强度或折断的 65%。

③ 设计速度 250～300 km/h，接触线、承力索截面和工作张力应根据实际工况，通过供电计算后确定。

④ 设计时速 350 km/h 时，铜合金 150 mm² 接触线额定工作张力不宜小于 28.5 kN。

(4) 接触线悬挂高度不宜小于 5 300 mm，最低点高度不宜小于 5 150 mm。除锚段关节外，接触线悬挂点高度的设计坡度，速度大于 250 km/h 时为 0，速度为 250 km/h 应小于或等于 1‰，坡度变化率应小于或等于 0.5‰。

(5) 结构高度宜选用 1.6 m。特殊情况下，速度在 300～350 km/h 区段，最短吊弦长度不小于 600 mm，结构高度不得小于 1.1 m；速度在

250 km/h 区段,最短吊弦长度不小于 500 mm。

(6)道岔及锚段关节处受电弓始触区范围应为距受电弓中心 500~1 050 mm 及抬升 150 mm(300 km/h 及以上为 200 mm)构成的空间区域。

(7)高速铁路车站、自然风景区段应考虑人文、地域等特点,进行接触网与整体系统协调景观设计。

①正线接触网支柱宜采用单腕臂柱形式,站台区宜选用线间立柱与雨棚柱合柱、高架站房吊柱方案。

②腕臂柱宜采用 H 型钢柱等视觉轻型支柱,250 km/h 的线路腕臂柱路基段工程中一般采用钢筋混凝土等径圆支柱,桥梁上、车站线间立柱采用热浸镀锌热轧 H 型钢柱。300 km/h、350 km/h 线路腕臂柱工程中一般采用热浸镀锌热轧 H 型钢柱。混凝土等径圆支柱直径不应大于 350 mm,H 型钢柱支柱垂直线路方向宽度不大于 300 mm。

③区间接触网支柱轨面以上高度统一,支柱顶部距接触悬挂安装上底座露头高度一般不大于 300 mm。

④接触网腕臂结构、绝缘子等宜采用低纯度色调并与景观协调。

(8)重污染或重雷区以及高路基、高桥路、隧道口等重点地段的接触网应增设氧化锌避雷器,接触网下锚绝缘子、分段绝缘子采用复合棒形绝缘子等防雷措施;接地装置、接地引下和连接措施应符合系统绝缘匹配、热稳定校验、机械强度和抗腐蚀等要求。

4. 接触网主要设备零部件的选型应符合的规定

(1)关键受力件及其构架的联结宜采用螺栓、销钉等连接方式,并应有止动垫圈等防松措施。

(2)腕臂用绝缘子应采用抗弯强度 12 kN 及以上的瓷棒形绝缘子,速度 300 km/h、350 km/h 时宜采用抗弯强度 16 kN 瓷棒形绝缘子。下锚绝缘子、分段绝缘子采用复合棒形绝缘子。

(3)吊弦尖采用载流型整体吊弦。弹性吊索宜选用铜合金绞线 JTMH35。接触线电连接线夹应采用无螺栓型线夹。

(4)腕臂应采用耐腐蚀能力强的可旋转平腕臂结构。正线定位器宜采用带等电位连接线的铝合金限位定位器。定位装置宜采用防风支撑加防风拉线方式。

(5)分段绝缘器应采用带消弧功能的分段绝缘器。

(6)正线应采用成熟可靠的棘轮或滑轮组补偿装置,传动效率应不小于97%,传动比宜为1:3,采用铁坠陀。正线中心锚结应采用防断式结构。

(7)支柱、下锚及拉线、吊柱等的基础应采用土建预留。隧道内安装基础应采用可靠、安全、耐受动荷载、防火、经济、便于调整的预埋结构。

5. 接触网供电分段应符合的规定

(1)接触网供电分段应符合维修天窗的检修条件,同时应符合双向行车及事故抢修的要求,在车站两端、长大隧道的出入口宜设置绝缘锚段关节及电动隔离开关。

(2)电分相应设在进站信号机500 m以外或经行车检算确认,应避免设在变坡点、大电流和加速区段,宜设置在6‰及以下坡度的区段。

(3)电分相应采用带中性段的绝缘锚段关节形式,中性段应设电动负荷隔离开关并与前进侧接触网相连。

(4)供电线宜采用架空方式,地形困难处及上网处可采用电缆方式,上网开关应采用电动隔离开关。

(5)大型及以上旅客车站的接触网应根据行车组织及运营维护需要,按行车组织或站台分区分束供电,应符合基本站台独立停电检修的要求。当旅客车站设有牵引变电所或开闭所时,每束接触网应设独立供电线。分束供电时,应设电动隔离开关并纳入运动系统。

6. 接触网安装应符合的规定

(1)接触网任何设备安装均不得侵入受电弓动态包络线。

(2)悬挂点处安装应按不小于1.5倍的动态最大抬升量进行安全校验,没有限位装置工作时,应按不小于2倍的动态最大抬升量进行。

(3)在始触区范围内不得安装除吊弦线夹外的其他线夹或设备零件。

(4)接触网支柱距正线的侧面限界在无砟轨道地段不应小于3 m,有砟轨道地段不应小于3.1 m,车站内困难条件下直线地段不应小于2.5 m。

二、长昆客运专线湖南段电力及电力牵引主要技术标准

为使运营维管单位更好地了解相关技术标准和掌握相关设备维修要

点,下面以长昆客专湖南段为例介绍长昆客专湖南段电力及电力牵引供电系统主要技术标准和主要设备维修技术要点。

(一)长昆客专湖南段电力系统主要技术标准

1. 10 kV 变配电所

高压开关柜采用免维护、少维修 SF₆ 气体绝缘全封闭组合电器 (GIS); 变压器、调压器采用低损耗干式型号; 直流电源采用智能高频开关铅酸免维护电池直流电源柜。

2. 10/0.4 箱式变电站

10 kV 侧进出线回路设高压负荷开关, 环网接线, 变压器回路采用带熔断器负荷开关保护。箱式变电站内负荷开关均采用纳入 SCADA 系统的电动操作机构。

3. 10 kV 贯通电缆

两回 10 kV 贯通线, 全部采用非磁钢带铠装的单芯铜芯电力电缆, 分别沿铁路两侧预置电缆槽敷设。电缆一端直接接地, 一端经护层保护器接地。

4. 区间电抗器

区间 10 kV 电力贯通线上设置箱式电抗器, 补偿贯通线路电容电流。

(二)长昆客专湖南段电力牵引供电系统主要技术标准

1. 牵引变电系统主要技术标准

(1)牵引变电所

①220 kV 电源进线的接线方式。两回新建 220 kV 电源进线牵引变电所进线采用两回 220 kV 电源, 正常时, 由一路电源供电, 另一路电源热备用。

②牵引变压器侧接线方式。牵引变压器侧采用线路变压器组接线方式, 设两组主变, 每组采用两台单相变压器, 外部组合成三相 V, x 接线方式。采用一组运行, 一组备用运行方式, 设置备用电源自投装置。

③馈线侧接线方式。牵引变压器低压侧设置 2×27.5 kV 断路器, 2×27.5 kV 母线采用单母线。每段母线上设置一组电压互感器。上、下行馈线采用断路器加接触网专业设置的上网电动隔离开关及并联电动隔离开关, 实现上、下行断路器间的互为备用。

(2) AT 分区所

同一供电臂设两段母线,母线间设电动隔离开关,可实现并联及分列供电。同一供电臂上、下行馈线及两台自耦变压器分别通过断路器、电动隔离开关接入两段母线。同一供电臂的两台自耦变压器,各通过断路器、电动隔离开关接入两段母线,采用固定备用方式,正常时一台运行,一台备用。设有备用自动投入装置,当运行的自耦变压器因故障退出时,另一自耦变压器自动投入。

(3) AT 所

上、下行馈线分别通过断路器、电动隔离开关接入两段母线,母线间设电动隔离开关,可实现并联及分列供电。设置两台自耦变压器,各通过断路器、电动隔离开关接入两段母线,采用固定备用方式,正常时一台运行,一台备用,设有备用自动投入装置,当运行的自耦变压器出现故障退出运行时,另一台自耦变压器自动投入。

(4) 总平面及生产房屋配置

牵引变电所 220 kV 侧设备采用户外中型布置。牵引变电所设 2×27.5 kV 高压室、主控制室、通信机械室、所用变压器室及辅助生产用房,平房布置。高压室下设半地下架构的电缆夹层,夹层净高不小于 1.9 m,所区周围设 2.5 m 高的实体围墙;所内设运输道路,便于大型设备的运输;所区设变压器事故储油池。

2. 接触网子系统主要技术标准

(1) 接触网供电方式

采用 AT 供电方式。

(2) 接触悬挂类型

接触网正线采用全补偿弹性链型悬挂,站线、渡线采用全补偿简单链形悬挂。

(3) 主要技术参数

① 导线高度。正线、联络线导线悬挂点高度为 5 300 mm。

② 拉出值。正线拉出值尽量采用 300 mm 设计(直线),曲线及关节处工作支不超过 400 mm;对跨距小于 40 m 的直线、关节、道岔区域部分悬挂可适当减小拉出值。

③ 结构高度。接触网结构高度为 1 600 mm,困难时不小于

1 100 mm。

④跨距长度。正线区段标准跨距取 50~55 m,弹性链型悬挂区段最大跨距 60 m,允许施工误差 ± 1 m;隧道内最大跨距一般为 50 m;桥上跨距需根据桥梁孔跨的形式进行配合确定,一般为 48 m,困难时局部最大跨距可为 56 m;相邻跨距之差不应大于 10 m。

⑤锚段长度。锚段长度正线不大于 2×700 m,站线锚段长度一般不大于 2×750 m,困难地段不大于 2×800 m;渡线单独锚段,单边补偿的锚段长度为上述值的 50%;附加线最大锚段长度一般不大于 2 000 m。

⑥侧面限界。区间正线腕臂支柱侧面限界有砟轨道区段一般不小于 3.1 m,无砟轨道区段一般不小于 3.0 m。站内股道间立柱时,直线区段正线侧面限界不小于 3.0 m,困难条件下不小于 2.5 m;对站线不小于 2.5 m,困难条件下不小于 2.3 m;牵出线侧面限界不小于 3.5 m,困难时不小于 3.1 m。

⑦锚段关节。绝缘、非绝缘锚段关节采用五跨形式,困难情况采用四跨关节,绝缘锚段关节在开口侧设常闭电动隔离开关;绝缘锚段关节两导线间距为 500 mm,非绝缘锚段关节为 200 mm;锚段关节内跨距的选取不大于相应曲线半径的标准跨距。

⑧道岔区接触网布置形式。正线上道岔采用无交叉形式,非正线道岔采用交叉式,交点在线间距 300~400 mm 间。

⑨电分相形式及设置原则。电分相中性段长度小于 200 m,采用 2 个绝缘关节组成的六跨分相,并在分相两端外设置磁枕。

第二章 电力供电系统

第一节 概 述

一、系统组成

客运专线电力供电系统主要由高压外部电源线路、变配电所、铁路沿线 10 kV 综合负荷贯通线及 10 kV 一级负荷贯通线、站场及区间高、低压电力线路、10 kV 箱式变电站、室外站场照明、独立四电房屋的室内动力、照明及配套设备供电、防雷接地、电力远动 SCADA 终端等构成(图 2-1-1)。

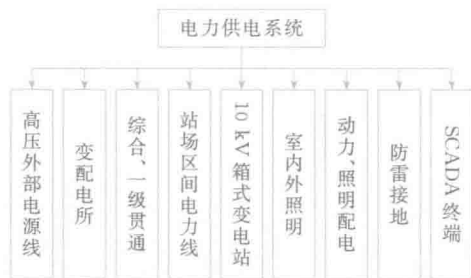


图 2-1-1 电力供电系统组成

二、系统功能

客运专线电力系统担负铁路运输生产调度系统、通信系统、旅客服务等系统供电,是确保铁路安全、稳定、高效运营的基础设施之一。

三、系统主要设备

电力供电系统主要设备有:电力箱式变压器、SF₆ 绝缘环网柜、高压开关柜、低压开关柜、交直流配电柜、馈线保护装置、10 kV 户外隔离开关箱、小电阻接地系统成套装置、分组投切电抗器等。

第二节 电力箱式变压器

一、设备用途

将高压柜、变压器、低压柜及远动监测设备集为一体,为铁路沿线通信、信号设备及沿线生活设施等负荷提供电源,确保铁路信号、通信系统安全用电,实现实时监测,主站调度及遥测、遥信、遥控。

二、设备组成

电力远动箱变压器由高压室、变压器室和低压室构成,并呈目字形排列,由八部分组成。八部分形成一级贯通和综合贯通两个基本相同但完全独立的系统,自动化柜和双电源切换柜组成,各个间隔完全分开,在箱变布局中有明显分界,并在箱体柜体上有明显的标识,避免操作人员混淆,导致误操作。电力箱式变压器结构布置示意图 2-2-1 所示。

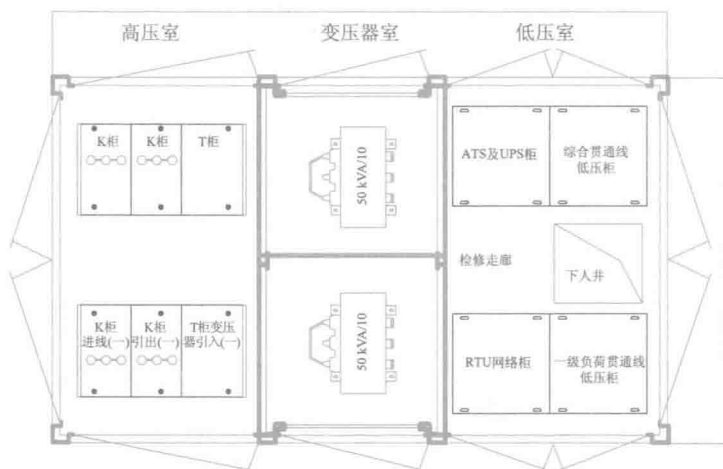


图 2-2-1 电力箱式变压器结构布置

三、技术参数、类型

1. 技术参数

额定电压:12 kV/400 V;

额定电流:高压 630 A;低压 200 A;

额定容量:2×20(80,100) kVA;

工频耐压:高压 42 kV;低压 2 500 V;

额定热稳定电流:高压回路 20 kA/s;低压回路 30 kA/s;

额定动稳定电流:高压回路 50 kA;低压回路 63 kA;

雷电冲击:高压 75 kV;

箱变温升:不大于 60 ℃;

防护等级:IP54;

监测回路电压电流精度:1.0 级;

回路功率损耗:交流电流每回路功率损耗小于 0.75 VA,交流电压每回路功率损耗小于 0.5 VA;

箱变接地电阻:小于 1 Ω。

2. 类型(表 2-2-1)

表 2-2-1 电力箱式变压器类型表

序号	类 型	容量(kVA)	用 途	备 注
1	A 型	1×20+1×50	直放站+隧道照明	隧道内
2	B 型	2×63	中继站+电抗器	
3	C 型	1×20+1×30	基站	
4	D 型	1×20+1×30	基站+电抗器	
5	E 型	2×63	中继站	
6	F 型	1×30+1×50	基站+隧道照明	
7	F1 型	1×30+1×50	双直放站+双隧道照明	隧道内
8	G 型	1×30+1×50	基站+电抗器+隧道照明	
9	H 型	2×63	中继站+电化所	
10	I 型	1×20+1×50	基站+电化	
11	J 型	1×20+1×50	直放站+电化所+隧道照明	
12	K 型	2×80	中继站+电抗器+电化所+隧道照明	
13	L 型	2×50	直放站+联络线+隧道照明	
14	M 型	2×63	基站+直放站	
15	N 型	1×30+1×50	基站+直放站+隧道照明	

四、检修机具及人员(表 2-2-2)

表 2-2-2 检修机具及人员配备表

序号	名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
1	兆欧表	2 500 V	台	1	
2	扳手	各型号	套	2	
3	螺丝刀	各型号	套	1	
4	万用表		台	1	
5	接地线	3 极	套	1	
6	检修人员		名	3	
7	技术人员		名	1	

五、检修标准

1. 负荷开关、隔离开关、接地开关、断路器必须保证分合正常,无卡涩,结合到位、可靠。
2. 所有开关闭锁可靠,运动操作符合验标要求,远动通道正常。
3. 所有接地是应可靠,接地电阻小于或等于 $1\ \Omega$ 。
4. 箱变内电缆头固定牢靠,接线正确美观。
5. 箱变基础内预留电缆长度满足验标要求,不小于 5 m。基础内无积水现象,排水畅通。
6. 所有表计无损坏现象,指示正确。
7. 电缆进出孔封堵严实。
8. 通信状态应良好,主、备用通道通信正常。
9. 各插件配线连接可靠,排列正确。
10. 开关遥控分合闸操作正确;电流、电压遥测数据准确无误。

六、重点检查项目

(一)维护单位检查项目

1. 检查电压、电流表有无损坏,接线是否有松动。屏面布置如

图 2-2-2 所示。

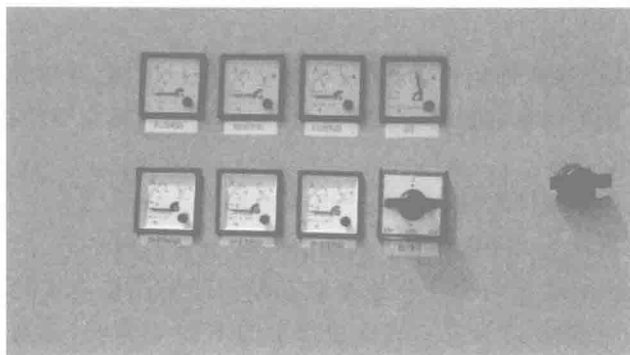


图 2-2-2 屏面布置图

2. 检查控制电源熔断器有无损坏,UPS 电源是否打开。
3. 检查开关电动操作机构有无损坏,控制电源是否打开,开关是否在就地位置。

4. 检查熔断器是否熔断。
5. 检查通信线接线是否脱落。

(二)设备厂家检查项目

1. 检查电动操作机构有无损坏,开关控制方式是否正确。
2. 检查双电源切换装置输出端接线是否出现虚接。
3. 检查 UPS 是否按要求充电,查看 UPS 输入/输出线是否接反。
4. 检查装置扩展模板的设置。
5. 检查交换机模块的 IP 地址配置是否正确,数据库配置是否正确。
6. 检查装置间系统时钟同步信号线接线是否正确,装置扩展模板的设置是否正确。

7. RTU 检修:

(1)测量装置电源应在正常范围内。

- ①用万用表测量装置电源额定输入电压为:170~230 V。
- ②浪涌保护装置输出电压为:185~220 V,浪涌输入电压为 220 V。
- ③UPS 电源输入 210~230 V,输出 220 V。

(2)通信设备:交换机及其电源、通信插件(主处理板)等设备状态应