



国家出版基金资助项目

“十二五”国家重点出版物出版规划项目

京沪高速铁路建设总结

技术卷

(下 册)

《京沪高速铁路建设总结》编写组

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



国家出版基金资助项目
“十二五”国家重点出版物出版规划项目

京沪高速铁路建设总结 技术卷(下)

《京沪高速铁路建设总结》编写组

中国铁道出版社
2014年·北京

目 录

下 册

第九篇 电力供电工程

第一章 电力供电设计	469
第一节 设计原则	469
第二节 变 配 电	469
第三节 电力线路	472
第四节 照 明	473
第五节 大型建筑物电气	474
第六节 自动控制	480
第七节 防雷接地与安全	482
第二章 电力供电设备安装及调试	484
第一节 工程特点	484
第二节 设备安装	485
第三节 交接试验	485
第四节 远程监控调试	486

第十篇 牵引供电工程

第一章 牵引供电技术	493
第一节 新型 2×25 kV(AT)供电方式	493
第二节 220 kV 外部电源	494
第三节 枢纽供电	496
第四节 三相 V 结线、分台牵引变压器容量配置	497
第五节 接触网电连接线配置优化方案	498
第六节 新型综合接地技术	498
第二章 牵引变电技术	499
第一节 接线及运行方式技术研究	499
第二节 大容量 2×27.5 kV 气体绝缘开关柜的研发	502
第三节 以供电臂为单元的变电所综合自动化技术	502
第四节 防雷与接地技术	505
第五节 接触网防冰冻技术	506
第六节 27.5 kV 专用单芯电缆的接地技术	507
第三章 接触网技术	508
第一节 高速铁路接触网悬挂类型选择	508
第二节 时速 380 km 接触网张力体系	508



第三节	接触网供电线上网形式的优化	510
第四节	隧道内及隧道口附加悬挂方案优化	510
第五节	大胜关桥上接触网及附加悬挂技术优化研究	512
第六节	支柱及横跨	513
第七节	锚段关节	514
第八节	电分相、电分段	515
第九节	接触网新型腕臂及定位	516
第十节	接触网新型无交叉布置	516
第十一节	高强高导接触线及配套接触网零部件	518
第十二节	牵引网回流与接地	520
第十三节	关键设备的技术标准	521
第四章	远程监控技术	524
第一节	技术方案	524
第二节	主要设备配置技术原则	526
第五章	安装及调试技术	528
第一节	供变电安装	528
第二节	接触网安装及调试	529
第三节	先导段试验技术保障	532

第十一篇 通信信号基础工程

第一章	通信工程	539
第一节	承载网	539
第二节	业务网	544
第三节	支撑网	556
第二章	信号工程	558
第一节	CTC 设计	558
第二节	轨道电路设计	560
第三节	计算机联锁	566
第四节	信号集中监测	567
第五节	电 源	570
第六节	道岔融雪设备	570
第七节	接 口	572
第八节	接 地	579
第三章	信号工程调试	587
第一节	信号室外设备单体调试	587
第二节	信号室内设备单体调试	588

第十二篇 列车运行控制

第一章	列车运行控制系统构成及关键技术	595
第一节	设计原则和技术标准	595



第二节 列控地面设备和信息自动处理与生成	595
第三节 列控车载设备和运行自动监控	598
第四节 列控关键技术	601
第二章 列车运行控制仿真试验技术	606
第一节 CTCS-3 级列控仿真测试	606
第二节 实验室仿真试验技术	607
第三章 列控信息无线传输技术	610
第一节 列控信息传输承载平台	610
第二节 通信承载平台可靠性设计	612

第十三篇 信息化工程

第一章 客运营销	619
第一节 互联网售票	619
第二节 客运营销辅助决策	624
第三节 票 务	626
第四节 旅客服务信息集成	629
第二章 经营管理	635
第一节 动车运用所管理	635
第二节 公安管理	638
第三节 给水集中控制	639
第四节 站房能源管理	641
第五节 动力环境监控	643
第六节 综合维修保养点	645
第七节 办公自动化	645
第三章 防灾安全监控	646
第一节 防灾安全监控设计原则	646
第二节 防灾安全监控设计思路	646

第十四篇 高速动车组

第一章 总体技术	657
第一节 概 述	657
第二节 顶层技术指标的确定	658
第三节 主要技术参数	661
第二章 车体技术	664
第一节 概 述	664
第二节 车体轻量化	665
第三节 气动外形设计	666
第四节 车体密封技术	668
第三章 转向架技术	670
第一节 概 述	670



第二节 动力学性能优化	670
第三节 结构强度优化	672
第四章 牵引驱动技术	674
第一节 概 述	674
第二节 牵引变压器	676
第三节 牵引变流器	677
第四节 牵引电机	679
第五节 牵引控制	680
第六节 弓网受流	682
第七节 辅助供电设备	683
第五章 制动技术	686
第一节 概 述	686
第二节 基础制动	686
第三节 电空配合控制技术	687
第四节 减速度控制技术	688
第五节 防滑控制技术	690
第六章 列车网络控制技术	692
第一节 概 述	692
第二节 通信网络与拓扑结构	693
第三节 列车控制与监测技术	694
第四节 无线远程数据传输	695

第十五篇 先导段综合试验及全线联调联试

第一章 综合试验及联调联试总体方案	701
第一节 综合试验总体设计	701
第二节 联调联试总体设计	705
第二章 京沪先导段综合试验	709
第一节 高速轮轨关系	709
第二节 高速弓网关系及供变电性能	713
第三节 高速铁路空气动力学	715
第四节 新一代高速动车组性能	722
第五节 高速移动无线传输与列车运行控制	727
第六节 高速铁路基础结构动力学性能	731
第七节 高速铁路环境影响	739
第八节 高速铁路综合检测技术	745
第三章 京沪高速铁路联调联试	749
第一节 轨道联调联试	749
第二节 接触网联调联试	753
第三节 供变电联调联试	754
第四节 通信联调联试	756

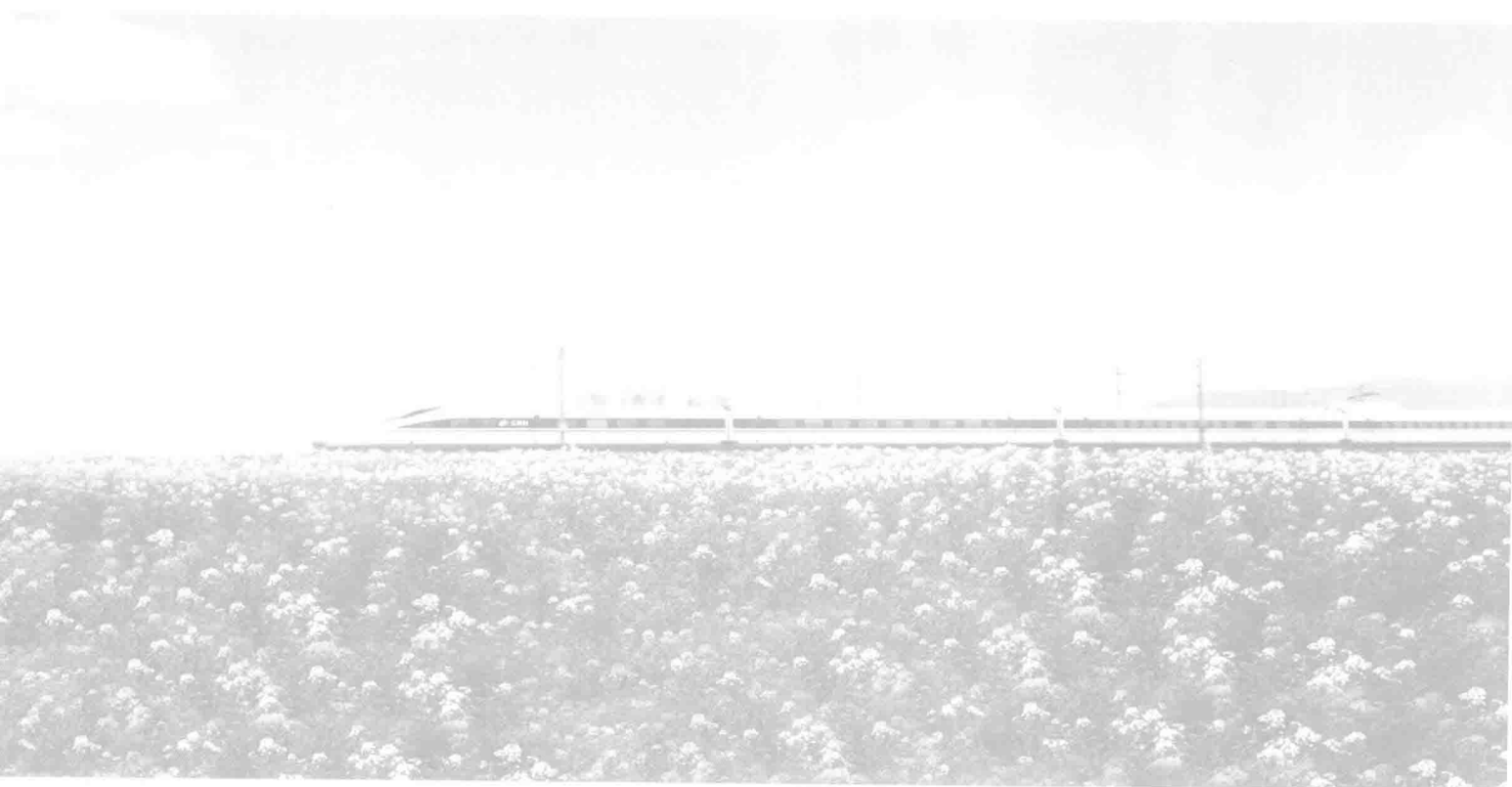


第五节 信号联调联试	758
第六节 客运服务设施联调联试	760
第七节 防灾安全监控联调联试	765
第八节 综合视频监控联调联试	769
第九节 综合接地测试	770
第十节 电磁兼容测试	771
第十一节 振动噪声测试	771
第十二节 路基状况测试	773
第十三节 路基及过渡段性能测试	773
第十四节 桥梁动力性能测试	774
第十五节 隧道内气动效应测试	777
第十六节 列车空气动力学测试	778
第十七节 限界检查测试	779
后 记	781

第九篇

电力供电工程





京沪高速铁路电力供电工程由变电所、配电所、箱式变电站、两条全电缆 10 kV 电力贯通线路等组成,为沿线车站及区间的通信、信号、信息、牵引供电、环境保护与水土保持、防災安全监控等设施提供稳定的电力供应。

京沪高速铁路电力供电工程全面实践节能、节地、节水、节材和环境保护的建设理念,采用先进成熟的技术和装备为电力供应的可靠性及安全性提供保障。

全线变配电所分别引入两路(天津西站 35 kV 变电所为三路)外部电源;设置两条全电缆 10 kV 电力贯通线路,分接在不同的电源上实现双向供电;各负荷点设 10/0.4 kV 智能箱式变电站,使得通信、信号等重要负荷从源头上得到 4 路外部电源的保障。

为保证电力供电的可靠性,10 kV 电力贯通线路采用单芯铜芯全电缆线路,电缆敷设在路基和桥梁专设的电力电缆槽内。贯通线采用小电阻接地,单相短路时配电所保护瞬时动作,立即切除故障。为减少电容电流,区间采用固定电抗器与配电所可调电抗器相结合的电容补偿;为提高补偿精度,配电所采用分步投切电抗器或 SVG 补偿装置。

电力供电工程设有综合自动化设备、远动设备、智能照明设备、监控设备、防災报警及电气火灾预警设备;站房内变电所新增节电管理设备;变配电及站房供电设备全部实现了远程监控功能。沿线和车站的供配电设备均采用先进可靠的智能化免维护型设备,高压设备采用气体绝缘设备(GIS)。

全线设置电力远动设备,统一对全线主要供电设施进行集中监控。变电所、配电所、箱式变电站的所有高低压设备均纳入远程监控,具有遥控、遥信、遥测、遥调、遥视功能,提高了自动化程度,具备自动隔离故障电力线路、故障定位、非故障段自动恢复供电等功能。远动设备与站房内火灾报警设备、监控设备及电能管理设备实现无缝隙对接,全远动控制为京沪高速铁路沿线电力设备的控制及检修提供了方便。







第一章 电力供电设计

第一节 设计原则

一、负荷等级

一级负荷主要包括与行车密切相关的通信、信号及信息的主要设备,电气化各所用电,车站及有关大型建筑应急照明、防灾报警设备,大型车站公共区照明等负荷。

二级负荷主要包括为通信、信号主要设备配置的专用空调和人员密集场所的车站候车室及贵宾候车室空调,动车所设备、给排水设备、枢纽内接触网电动开关,中间站公共区照明、自动扶梯,大桥及隧道动力供电,站、段(所、场)接触网远动开关操作电源等负荷。

其余负荷为三级负荷。

二、供电原则

一级负荷——两路相对独立电源分别供电至用电设备或低压双电源切换装置处,当两个电源中的一个电源发生故障时,另一个电源不应同时受到损坏。

特别重要的一级负荷、消防设备及 EPS 设备由 10/0.4 kV 变电所或电力配电间的 0.4 kV 母线接引两路独立电源(其中一路电源为柴油发电机和正常电源在 10/0.4 kV 变电所切换),末端切换。

二级负荷——由 10/0.4 kV 变电所或电力配电间的 0.4 kV 母线接引一路可靠电源,其中消防设备与为通信、信号、信息及配电间主要设备配置的专用空调采用两路电源供电至低压双电源切换装置处。

三级负荷——由一路电源供电。

三、既有设施供电原则

天津枢纽、济南枢纽、南京南枢纽、上海虹桥枢纽的既有设施改造工程按既有标准设计,充分利用既有高压电源及变电设施,信号楼、综合楼和既有站场供电按照箱式变电站方式供电。站区采用铜芯高低压电力电缆暗敷方式供电,尽量不引起大的改造。

第二节 变 配 电

一、变配电所

为提高供电设备运行的可靠性,有效减少维护工作量,降低运营成本,在枢纽及沿线各站房设置 10 kV 变配电所,主要采用室内布置形式。室内变电所大部分与用电负荷较大的建筑物合建,采用紧凑型设备。沿线信号中继站变电室采用紧凑型布置。通信基站采用箱式变电站。



变配电所均从地方电网接引电源,北京南站和天津西站设三联供设备及柴油发电机备用电源;济南西站、南京南站、上海虹桥站设柴油发电机备用电源;为节省电源投资,济南西站、南京南站、上海虹桥站与牵引变电所共用 220 kV 电源。

10 kV 配电所采用断路器分段的单母线接线,两路电源同时运行;10 kV 贯通线经调压器调压后为贯通母线供电,调压器中性点经小电阻接地,和既有线路相比,单相短路时配电所保护瞬时动作,立即切除故障。

变电所高压设备采用分列运行单母线形式。低压设备分一、二级负荷母线和三级负荷母线,三级负荷可集中切除

采用可动态调节的低压集中无功补偿装置。北京南、天津西、上海虹桥各站房设置有源滤波装置,其余各变电所均预留有源滤波的安装和接入条件。

变电所低压进线、母联、大截面短距离的出线回路开关间设置区域选择性连锁(ZSI)。预留增设变电所进线(变压器)高压保护的条件,以备供电部门要求时装设。直流屏的交流电源从 I、II 段 0.4 kV 母线上接取。

变电所的所有高压、低压回路开关具备遥控、遥信、遥测功能。高压采用综合自动化装置兼做远动终端,低压远动终端采用安装在低压柜上的 RTU。

高压开关柜采用免维护、少维修的气体绝缘柜(GIS)。采用熔断器保护的回路,其负荷开关亦可以远动。变压器采用干式 SCB10 型,低压开关柜采用固定分隔式,所有回路开关设置电动操作,实现低压设备全监控;设置三相液晶数显电流表,低压进线处设多功能智能表,每段母线设电流互感器。

天津西站 35/10 kV 变电站、济南西站 220/10 kV 变配电所与牵引变电所合建。中间站 10 kV 配电所设电缆夹层,电气规模均为二进,二台所用变压器,带母联、母线电压互感器,土建按高压室、低压室(含变压器,变压器与低压柜成列布置)、控制室布置。站房 10 kV 变电所设电缆沟,电气规模均为二进,二台变压器,带母线电压互感器,土建按高压室、低压室(含变压器,变压器与低压柜成列布置)同房间布置。

南京南、上海虹桥 220/10 kV 变配电所与牵引变电所合建。镇江西、常州北、无锡东、苏州北、昆山南五座 10 kV 配电所设于高架站房内。徐州东、宿州东、蚌埠南、定远、滁州南、丹阳北、虹桥动车所 10 kV 配电所及栏杆、固镇区间 10 kV 配电所均采用一层房屋独立布置。

二、10/0.4 kV 变电所

变电所的两台变压器同时运行,采用单母线分段接线方式。正常运行时母联断路器断开,当一路电源失电或一台变压器因故退出运行时,母联断路器手动或自动合闸,由一路电源带全所重要负荷。

室内变配电所高压环网开关柜、变压器、低压开关柜在同一房间内;室内变电所、箱式变电站高压单元均采用 SF₆ 气体绝缘负荷开关设备(共箱式),采用干式变压器,低压开关柜采用高可靠性、模数化、组合式柜型,并配置数字化仪表便于远方监控。

三、区间箱式变电站及电抗器

区间箱式变电站设气体绝缘高压环网开关间隔、变压器、低压开关、RTU 间隔。区间箱式变电站内所有高低压回路均纳入远动监控,实现自动隔离故障电力线路、故障定位、非故障段自动恢复供电等功能。操作电源采用交流电源并配置 UPS 电源作为备用。

10 kV 电力贯通线路区间分散设置箱式电抗器,补偿贯通线电缆电容电流。



箱式变电站采用预装箱式变电站,配备气体绝缘高压环网开关柜,沿线区间的箱式变电站采用统一模式。通信、信号双电源专用箱式变电站与通信基站、信号中继站机房相邻设置,箱式电抗器与箱式变电站相邻布置。 $10/0.4\text{ kV}$ 箱式变电站 10 kV 侧采用环网接线,每段高压母线分设PT。对变压器采用负荷开关保护。双电源箱式变电站不设高压联络。在 10 kV 电力贯通线路的适宜位置分散设置箱式电容电流补偿电抗器,在两端变配电所内集中设动态补偿装置,调节功率因数达到国家电网规定的标准。各贯通区间根据具体情况采用差异化的补偿方式。

四、380/220 V 配电

用电负荷主要包括沿线车站通信、信号、综合调度、动车设备、维修、给排水、空调通风、照明等设备。区间用电负荷主要包括通信、信号中继站及牵引所备用电源。

继电保护采用微机保护和微机监测监控综合自动化装置。低压监控采用智能仪表和RTU相结合的方式。

五、供电设备

1. 枢纽供电

北京南站引入三路外部电源共五个回路,由新建 $220/10\text{ kV}$ 变电站引取两路,由既有变电站引取一路,由站区新建 10 kV 配电所引取两路。

根据天津西站负荷的分布情况,新建 $35/10\text{ kV}$ 变配电所,除向动车场、高速站、高速铁路区间联络线、普速车场既有 10 kV 配电所的所有负荷供电外,还向廊坊站和天津南站两个方向的贯通线路等新增负荷供电。天津南站房新建 10 kV 变电所的一路电源来自地方变电站。为了便于高速铁路公司和既有国铁的管理,新建变配电站 10 kV 部分设备分设为高速铁路用电负荷配电设施和普速铁路负荷配电设施两部分。

济南枢纽设 $220/10\text{ kV}$ 变配电所一座,与牵引变电所共用二路 220 kV 电源,配备 $2\times 20\,000\text{ kV}\cdot\text{A}$ 主变压器。供电范围包括京沪高速济南西站房两路电源。在济南动车运用所新建 10 kV 配电所一座,由济南枢纽的 $220/10\text{ kV}$ 变配电所接引两路 10 kV 专盘专线电源。 10 kV 配电所除向济南动车运用所的所有负荷供电外,还向济南至禹城配电所、济南至泰山的 10 kV 贯通线路供电。

南京枢纽设 $220/10\text{ kV}$ 变配电所一座,与牵引变电所共用二路 220 kV 电源。供电范围包括京沪高速二路 10 kV 电力贯通线、南京南动车运用所、南京南站房;南京南站设两座 10 kV 配电所,新建一座 $2\times 2\,000\text{ kV}\cdot\text{A}$ 的 10 kV 高压柴油发电机组作为备用应急电源。为满足站房高可靠电源供电要求,既减少建设投资,又降低运营成本,南京南站房铁路商业开发和配套工程在路内首次采用 20 kV 供电设备,由地方 $220/20\text{ kV}$ 变电站接引两路 20 kV 电源供电。

上海虹桥枢纽设 $220/10\text{ kV}$ 变配电所一座,与牵引变电所共用二路 220 kV 电源。供电范围包括京沪高速二路 10 kV 电力贯通线、虹桥动车运用所、虹桥站房。虹桥动车所设 10 kV 配电所一座。

2. 中间站供电

各中间站设一座 10 kV 配电所,对车站及区间 10 kV 电力贯通线供电。保养点设 $10/0.4\text{ kV}$ 箱式变电站,从配电所不同站馈回路分别接取电源。在两端咽喉区各设一座 $10/0.4\text{ kV}$ 箱式变电站,电源取自站馈线路,为道岔融雪装置供电。

3. 区间供电

全线设置 10 kV 一级负荷贯通线和 10 kV 综合负荷贯通线各一回;沿线区间通信基站、光纤直放



站、信号中继站等负荷均从二回 10 kV 电力贯通线上各接取一回。牵引变电所(亭)用电从 10 kV 综合负荷贯通线上接取一回电源供电。

隧道照明均由 10 kV 综合负荷贯通线及 10 kV 一级负荷贯通线接引一路或两路电源。

黄河特大桥上的动力照明设施均采用贯通线供电,两端设有 10/0.4 kV 箱式变电站。

大胜关长江大桥是长江上跨度最大的六线铁路大桥,供电距离长,供电容量大,首次采用在大桥主钢桁梁两端桥墩顶部(长江内主墩)设置埋地式电力变压器的中压供电方式,大大缩短了低压供电的供电半径,减小了低压电力电缆的截面,有效地降低了工程投资。

大胜关长江大桥南岸的桥工区内新建一座双电源 10 kV 配电所,两路 10 kV 电源均由地方供电部门的 110 kV 变电站接引,采用一路专盘专线和一路“T”接供电接引方式。所内预留一个 500 kW 供电能力的馈出回路,作为大桥景观照明的供电电源。

第三节 电力线路

一、电 源

新建 10 kV 配电所一般从地方电网接取两路独立 10 kV 电源供电;10 kV 独立电源一般为专屏专线,个别 10 kV 配电所接取两路专屏专线有困难时,保证其中一路为专屏专线。天津西站 35 kV 变电站三路电源同时运行。车站供电电源来自车站地方电源。

电源线路使用的电力电缆采用交联聚乙烯绝缘钢带铠装的单芯铜电缆,在城市附近采用综合管沟、穿管、直埋等敷设方式。

二、10 kV 贯通线

为保证京沪高速铁路电力供电的可靠性,全线设置 10 kV 一级负荷贯通线和 10 kV 综合负荷贯通线各一回,电缆导线截面分别为 70 mm^2 和 95 mm^2 。10 kV 贯通线路全部采用非磁铠装的单芯铜芯电缆,单芯电缆能减少电缆接头,减少故障频率。电缆分别沿路基、桥梁、隧道两侧预留的电力电缆槽敷设,充分考虑过轨预埋、余长设置等条件。

三、车站电力线路

站场内 10 kV 电力线路全部采用三芯铜芯电力电缆,沿沟敷设,局部地段直埋敷设,过路、过轨时穿钢管保护敷设。

天津西站、济南西站采用高压环网式供电,环网电缆截面为 95 mm^2 。从南京南 220/10 kV 变配电所引四路 10 kV 专盘专线电源为南京南站站房供电,南京南动车运用所从南京南 220/10 kV 变配电所引两路 10 kV 专盘专线,采用高压环网式供电;南京大胜关长江大桥由设在桥工区内的 10 kV 配电所接引两路相互独立的 10 kV 电源供电。桥梁上除景观照明外的所有用电负荷均由设在 0 号桥墩和 10 号桥墩的埋地式变压器供电。

从虹桥 220/10 kV 变配电所引四路 10 kV 专盘专线电源对虹桥站站房供电;虹桥动车运用所设 10 kV 配电所,两路 10 kV 电源从虹桥 220/10 kV 变配电所专盘专线接引,采用高压环网式及反射式相结合的供电方式。



第四节 照 明

一、站场照明与控制

动车运用所(段)存车场轨道采用灯桥照明为主,道岔咽喉区设升降式投光灯、高杆灯进行照明,所内道路采用柱灯。光源采用显色性好、寿命长的高压钠灯。

通过光纤、控制电缆等将投光灯、高杆灯纳入车站机电监控设备进行远程自动控制,也可由车站运转室人工控制;动车运用所(段)站场范围大,通过光纤、控制电缆将投光灯、高杆灯、灯桥、道路柱灯纳入动车运用所(段)的控制设备进行远程自动控制,并根据不同作业情况可由照明装置附近的信号楼、机车外皮清洗屋等人工控制。

二、雨棚照明与控制

车站站台雨棚吊顶板内安装筒灯,每个站台设置两排灯具,大型车站的基本站台设置三排灯具。光源为 150 W 金属卤化物灯,照度为 100 lx。每排灯具分回路控制以实现节能要求。照明由 BAS 设备集中控制,根据不同时段读取车站客服的车辆到发信息,对相应站台的照明进行自动控制。

三、站房照明与控制

车站站房的照明在风格上以简洁、明快、素淡为主,只在适当的局部加强照明的渲染,照度均匀、眩光小、色温合理,方便调整照度,容易按需控制。

净空 6 m 以下有吊顶的候车室采用嵌入吸顶灯,净空高于 6 m 的候车室采用金卤灯。

采用由 EPS 供电或正常点燃式应急灯,应急时间不少于 60 min。消防控制室、变配电所、楼梯、水泵房、重要机房的值班照明等处备用 50%,门厅、走道备用 30%,其他场所备用 10%。

为克服高强气体放电灯不能瞬时启动、难以及时燃亮应急照明的问题,部分区域采用双光源灯具,其中应急照明采用能瞬时启动的光源。候车大厅、换乘大厅、休息厅等大的公共空间按正常照明一、正常照明二、应急照明(由疏散、诱导标志照明组成)进行均匀分组布置。三组照明分别配线,任一配线失电时,都不会导致全部照明灯熄灭。

公共区的正常照明被均匀分为两组,采用双电源交叉供电;应急照明通过双输入电源的 EPS 供电,EPS 安装在照明配电室。不同功能的照明分别供电和控制。

四、大型车库照明与控制

大型车库采用气体放电灯照明为主;在检修地沟及各层检修平台设置照明,检修地沟照明采用 24 V 安全电压,照明包括一般照明、应急照明及疏散指示标志。低功率因数的气体放电灯采用单灯电容补偿。

大空间室内照明采用分区控制、交叉供电的配线方式;应急照明及疏散指示照明设 EPS 供电。大型车库照明由 BAS 设备集中控制。

五、一般房屋照明

室内照明采用节能型荧光灯,净空较高的建筑采用显色性好、寿命长的高压气体放电光源。



信号继电器室、通信机械室、电源室、蓄电池室、运转室、配电所控制室等的照明部分灯具选用带镉镍浮充电电池的荧光灯(正常工作照明、事故下应急照明)。

不同使用单位分别计费。以单相负荷为主的供电电源采用三块单相电度表组合计费。信号楼按不同使用单位分别计费。

六、隧道照明及供电

全线长度大于 500 m 的隧道设正常固定照明并作为疏散应急照明使用,光源采用 25 W LED 光源,每个洞室设检修插座箱。隧道照明从 10 kV 综合负荷贯通线及 10 kV 一级负荷贯通线上各接取一路 10 kV 电源供电。

长度大于 500 m 的隧道照明就地控制,正常照明灯采用分段两端控制,分段开关设于隧道两端洞口和隧道洞室内,紧急情况下可使用布置在隧道内的紧急按钮打开全隧道照明灯。

七、站房景观照明

站房景观照明总体风格与车站建筑的功能、环境相适应。通过边缘轮廓来突显建筑的造型,突显站房屋面建筑效果,并给人以生动的视觉感受,尽可能减少对相邻建筑物造成光污染。可通过程序设定方便地将 LED 色系改为其他颜色。充分考虑对房屋内部自然透光的利用,结合梁、柱、檐等部位,通过对点、线、面的构图,在形式上、发光强度上构成和谐的、有层次感的夜间景观。

景观照明设备具有在以下四个场景方案间切换的功能:重大节日效果,一般节日效果,平日前半夜效果,平日后半夜效果。各场景方式的切换充分考虑造价的最优,力求在同一套灯光设施的基础上实现。

八、特大桥照明

黄河特大桥在 0 号~5 号墩钢梁桥段的桥面设有桥面照明,在两侧员工走道栏杆上双侧对称布置。选用新型节能、抗震的 50 W LED 灯具。桥面平均照度不小于 3 lx。在三个钢拱梁顶部,每个拱顶装有二盏航空障碍灯。桥面照明与航空障碍灯共用一个微电脑时钟定时自动控制。

大胜关长江大桥是在长江上跨度最大的六线铁路大桥,在铁路桥的左右两侧外预留城市轨道交通线。正桥部分一般照明采用三排单杆双挑灯杆,分布设置于大桥左、中、右三个位置;铁路引桥部分一般照明在左右两侧均设置一排单杆单挑灯杆,灯具采用 LED 桥梁灯,灯具防护等级 IP65,灯柱及基础满足时速 350 km 列车运行要求;在大桥中间 5 个桥墩设置航标灯。由于供电距离长,大桥一般照明采用分段供电,航标灯采用两路专用电源切换后供电,所有低压电缆沿电缆桥架敷设。

第五节 大型建筑物电气

一、大型站房

沿线大型站房包括北京南站、天津西站、济南西站、南京南站、上海虹桥站。大型站房的建筑面积达几十万平方米,用电负荷大、站房内变配电所多、低压供电距离长、供电可靠性要求高,需要多路高压电源引入,站房内大多设置应急柴油发电机。

站房设备管理自动化程度高,各种控制设备设计复杂,配备电力远动设备、监控设备、常规火灾报