

电气设备 安装与调试技术

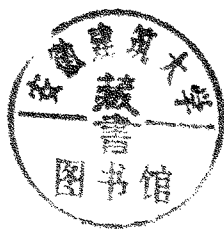
陆文华 编著

上海科学技术出版社

建筑施工技术丛书

电气设备安装与调试技术

陆文华 编著



上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书共分七章,主要内容有:变配电成套设备、交流变频调速装置、火灾自动报警及联动控制设备、楼宇设备自动监控装置、安全管理自动化系统、电话和电脑综合布线系统、卫星天线及有线电视系统。

全书由浅入深地叙述了电器及控制设备的工作原理、基本结构,着重介绍了建筑电气工程中的新设备、新材料、新安装工艺等,并结合了国家新的电气设备安装验收规范,力求使学生能读懂、会应用。本书可以作为高等职业技术电气安装专业的教材,还可以作为建筑行业电气施工员继续教育的培训教材和电气安装工、调试工的自学丛书。

图书在版编目 (C I P) 数据

电气设备安装与调试技术 /陆文华编著. —上海:上海科学技术出版社, 2002.4

(建筑施工技术丛书)

ISBN 7 - 5323 - 6416 - X

I. 电... II. 陆... III. ①房屋建筑设备: 电气设备-安装②房屋建筑设备: 电气设备-调试
IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 013359 号

上海科学技术出版社出版发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

常熟市华顺印刷有限公司印刷 新华书店上海发行所经销

2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月第 1 次印刷

开本 787×1092 1/16 印张 10.75 字数 252 000

印数 1—5 200 定价:19.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

前 言

在城市建设中,高新技术不断兴起,建筑设备不断向成套化、智能化发展,从散件的安装方式到成套设备的安装方式,从强电设备扩展到弱电智能化设备,我国的建筑安装业经历了一个空前的发展阶段,建筑设备的柔性控制,将是建筑设备控制的发展方向。

几年来编者在建筑设备(成套)安装,智能化监控、管理系统收集了许多资料,积累了一定的经验。本书比较系统地讲述了成套设备安装,变频器的应用,楼宇智能化设备的安装调试。本书的出版为电气施工员、电气高级工提供了学习参考资料,有助于规范安装施工技术,提高施工队伍整体素质。

本书由楼乔琪、王忠发老师审稿。

此书按电气安装高级职业技术班的要求编写,因时间仓促,建筑设备安装技术又正处于高速发展阶段,书中难免有错误或不当之处,恳请读者提出宝贵意见,以便今后不断改正。

编 者

2001.10.8

目 录

第一章 成套变配电设备安装	1	第二节 变频器的原理	41
第一节 开关柜的安装工艺	1	一、大功率晶体管变频器原理	41
一、开关柜安装	1	二、脉冲宽度调制变频器	42
二、开关柜试验调整	2	三、IGBT 变频器	45
三、送电运行验收	3	第三节 变频调速控制	46
第二节 高压开关柜的安装及调试	3	一、正反转控制	46
一、户内金属铠装移开式高压开关柜的 安装与调试	3	二、远距离控制	47
二、固定式高压开关柜的安装与调试	10	三、其他控制方式	48
三、ZN 系列真空断路器的安装与调试	14	第四节 变频器的安装环境、安装时 接线	48
四、操作机构的安装与调整	17	一、安装环境	48
第三节 低压开关柜的安装与调试	21	二、安装时接线	50
一、GLK(L) 固定式低压开关柜	21	第五节 三相异步电动机的运行调试	51
二、GGD 低压配电柜	23	一、三相异步电动机使用前的检查	51
三、GCK(L) 低压抽出式开关柜	24	二、三相异步电动机启动中的注意事项	52
四、DOMINO 系列组合式低压开关 柜	25	三、三相异步电动机运行中的监视与维 护	52
五、MGD 组合式低压开关柜	28	四、三相异步电动机的常见故障及排除方 法	53
第四节 母线槽的安装	29	第三章 卫星天线及有线电视设备安装	54
一、结构特点	29	第一节 卫星电视设备简介与安装	54
二、安装工艺	29	一、卫星电视接收系统	54
第五节 三相干式电力变压器安装	32	二、卫星接收装置安装	55
一、变压器安装前的工作及安装要求	32	第二节 有线电视简介与安装	56
二、变压器送电前的检查	33	一、有线电视系统	56
三、变压器送电运行验收	33	二、有线电视系统的设备和部件	59
四、SC 9 系列 10 kV 级三相干式电力 变压器技术参数	33	三、有线电视安装	61
第二章 变频调速设备安装	38	四、有线电视系统的调测与验收	62
第一节 交流变频调速	38	第四章 消防设备的安装	65
一、交流电机调速方法	38	第一节 火灾自动报警及联动控制系 统及其作用	65
二、变频调速方法	38		

一、火灾自动报警系统·····	65	三、Excel 5000 系统监控内容及方式·····	114
二、联动控制系统·····	66	第六章 综合布线系统的安装 ·····	117
三、火灾自动报警及联动控制·····	68	第一节 综合布线系统·····	117
第二节 火灾探测器的选用与安装 ·····	72	一、综合布线系统的结构·····	117
一、火灾探测器的选用·····	72	二、综合布线系统工程等级·····	119
二、火灾探测器安装·····	73	三、工作区子系统·····	121
三、模块的安装与接线·····	78	四、水平子系统·····	123
第三节 控制器的安装与调试 ·····	83	五、垂直干线子系统·····	125
一、火灾报警控制器·····	83	六、接合方法·····	130
二、楼层火灾显示盘·····	87	七、设备间子系统·····	132
三、联动控制器·····	88	八、管理子系统·····	133
四、安装注意事项·····	93	九、管理部件·····	135
第四节 消防线路的敷设 ·····	94	第二节 电缆的安装 ·····	140
一、系统总线·····	94	一、电缆线种类·····	140
二、系统配线·····	94	二、电缆的敷设·····	142
第五节 火灾自动报警系统的调试及验收 ·····	97	三、硬件安装·····	142
一、系统的调试·····	97	四、线缆的连接·····	145
二、系统的验收·····	97	第三节 光缆的安装 ·····	146
第五章 楼宇设备自动监控系统及其作用 ·····	100	一、光缆局域网结构·····	147
第一节 楼宇设备自动监控系统·····	101	二、光纤分类·····	147
一、空调系统自动监控系统·····	102	三、光缆敷设与连接·····	149
二、给排水系统自动监控系统·····	107	第七章 安全管理系统设备 ·····	153
三、变配电系统自动监视系统·····	108	第一节 防盗安保系统·····	153
四、电梯自动监控系统·····	108	一、防盗安保设备·····	153
第二节 楼宇设备自动监控装置 ·····	109	二、电视监控系统·····	155
一、中央监控系统·····	110	三、防盗报警系统·····	157
二、现场控制器 DDC·····	110	四、电子巡更系统·····	158
三、现场一次元件·····	110	五、楼宇对讲系统·····	159
第三节 Excel 5000 型楼宇设备监控装置 ·····	112	第二节 车库管理系统 ·····	160
一、概述·····	112	一、车库管理概述·····	160
二、Excel 5000 系统软件设计和硬件配置·····	113	二、车库管理系统·····	161
		参考文献 ·····	165

第一章 成套变配电设备安装

第一节 开关柜的安装工艺

一、开关柜安装

安装顺序:

开箱检查→设备搬运→安装固定→母线安装→二次小线连接→试验调整→送电运行验收

1. 开关柜开箱检查

(1) 安装单位、供货单位或建设单位共同进行,并做好检查记录。

(2) 按照设备清单、施工图纸及设备技术资料,核对设备本体及附件、备件的型号规格应符合设计图纸要求;附件、备件齐全;产品合格证件、技术资料、说明书齐全。

(3) 开关柜外观检查应无损伤及变形,油漆完整无损。

(4) 电器装置及元件、绝缘瓷件齐全,无损伤、裂纹等缺陷。

2. 开关柜的搬运

设备运输: 由起重工作业,电工配合。根据设备重量、距离长短可采用汽车、汽车吊配合运输、人力推车运输或卷扬机运送。汽车运输时,必须用麻绳将设备与车身固定牢,开车要平稳。

设备运输、吊装时注意事项: 道路要事先清理,保证平整畅通。柜顶部有吊环者,吊索应穿在吊环内,无吊环者吊索应挂在四角主要承力结构处,不得将吊索吊在设备部件上。吊索的绳长应一致,以防柜体变形或损坏部件。

3. 基础型钢安装

基础型钢制作: 将型钢矫直矫平,然后,按图纸要求预制加工基础型钢架,并刷好防锈漆。

按施工图纸所标位置,将预制好的基础型钢放在预留位置上,用水准仪或水平尺找正、找平。找平过程中,需用垫片的地方最多不能超过三片。然后,将基础型钢、预埋铁件、垫片用电焊焊牢。一般基础型钢顶部宜高出土建地坪 10 mm,手车柜基础型钢顶面与土建地面相平(不铺胶垫时)。基础型钢安装允许偏差见表 1-1。

表 1-1 基础型钢安装允许偏差

项 目	允 许 偏 差 (mm)	
平面度	每 m	1
	全长	5
平行度	每 m	1
	全长	5

基础型钢与地线连接：基础型钢安装完毕后，需可靠接地，可将配电室内接地线（—25×4 镀锌扁钢）与基础型钢焊接，不少于两处，焊接面为扁钢宽度的两倍。然后将基础型钢刷两遍灰漆。

4. 开关柜安装

柜的安装：应按施工图纸的布置，按顺序将柜放在基础型钢上。单独柜只找柜面和侧面的垂直度。成排柜各台就位后，先找正两端的柜，在从柜下至上三分之二高的位置绷上小线，逐台找正，柜不标准以柜面为准。然后按柜的固定螺孔尺寸，在基础型钢架上用手电钻钻孔，一般无要求时，低压柜钻 $\varnothing 12.2$ 孔，高压柜钻 $\varnothing 16.2$ 孔，分别用 M12、M16 镀锌螺栓固定，允许偏差见表 1-2。

开关柜就位，找正、找平后，柜体与基础型钢固定，柜体与柜体、柜体与侧档均用镀锌螺栓连接。

表 1-2 柜安装允许偏差

项 目		允 许 偏 差 (mm)
垂直度	每 m	1.5
平行度	相邻两柜顶部	2
	成列柜顶部	5
平面度	相邻两柜面	1
	成列柜面	5
柜间缝隙		2

开关柜接地：每台柜的接地端子用两根 6 mm^2 铜线与基础型钢连接。

5. 开关柜二次小线连结

按原理图逐台检查柜上的全部电器元件是否相符，其额定电压和控制、操作电源电压必须一致。

按接线图敷设柜与柜之间的控制电缆连接线。

控制线校对后，将每根芯线弯成圆圈，用镀锌螺栓、垫片、弹簧垫连接在每个端子上。端子板每侧一般一个端子压一根线，最多不能超过两根，并且两根间加垫片，多股线应搪锡，不准有断股。

二、开关柜试验调整

(1) 高压试验应由当地供电部门许可的试验单位进行。试验标准符合国家规范、当地供电部门的规定及产品技术要求。

(2) 试验内容：高压柜框架、母线、避雷器、高压瓷瓶、电压互感器、电流互感器、高压开关等。

(3) 调整内容：过流继电器调整，时间继电器、信号继电器调整以及机械连锁调整。

(4) 二次控制小线调整及模拟试验。

(5) 将所有接接线端子螺栓再紧一次。

(6) 绝缘摇测：用 500 V 摇表在端子板处测试每条回路的电阻，电阻必须大于 $0.5\text{ M}\Omega$ 。

(7) 二次小线回路如有晶体管、集成电路、电子元件时，该部位的检查不准使用摇表测

试,应使用万用表测试回路是否接通。具体操作如下:

① 接通临时的控制电源和操作电源;将柜内的控制、操作电源回路熔断器上端相线拆掉,接上临时电源。

② 模拟试验:按图纸要求,分别模拟试验控制、连锁、操作、信号和继电保护动作,应正确无误,灵敏可靠。

③ 拆除临时电源,将原电源线复位。

三、送电运行验收

1. 送电前的准备工作

(1) 一般应由建设单位备齐试验合格的验电器、绝缘靴、绝缘手套、临时接地编织铜线、绝缘胶垫、泡沫灭火器等。

(2) 彻底清扫全部设备及变配电室、控制室的灰尘。用吸尘器清扫电器、仪表元件。另外,室内除送电需用的设备用具外,其他物品不得堆放。

(3) 检查母线上、设备上有无遗留下的工具、金属材料及其他物件。

(4) 试运行的组织工作,明确试运行指挥者、操作者和监护人。

(5) 安装作业全部完毕,质量检查部门检查全部合格。

(6) 试验项目全部合格,并有试验报告单。

(7) 继电保护动作灵敏可靠,控制、连锁、信号等动作准确无误。

2. 送电

(1) 由供电部门检查合格后,将电源送进室内,经过验电、校相无误。

(2) 由安装单位合进线柜开关,检查 PT 柜上电压表电压是否正常。

(3) 合变压器柜开关,检查变压器是否有电。

(4) 合低压柜进线开关,查看电压表电压是否正常。

(5) 按上述(2)~(4)项,送其他柜的电。

(6) 在低压联络柜内,在开关的上下侧(开关未合状态)进行相位校核。用电压表或万用表电压检查无读数,表示两路电为同一相。用同样方法,检查其他两相。

(7) 验收。送电空载运行 24 h,无异常现象,办理验收手续,交建设单位使用。同时提交变更洽商记录、产品合格证、说明书、试验报告单等技术资料。

第二节 高压开关柜的安装及调试

一、户内金属铠装移开式高压开关柜的安装与调试

户内交流金属移开式(小车式)高压开关柜是三相交流 50 Hz,额定电压 3、6、10 kV,中性点不接地的单母线及单母线分段系统的户内成套配电装置,接受和分配网络电能,对电路实行监视、测量、保护与控制,并具有防止误操作断路器,防止带负荷推拉手车,防止带电合接地开关,防止接地开关在接地位置送电源和防止误入带电间隔(简称五防)的功能。适用于各类型的变电站、变电所等。

金属移开式高压开关柜的常用型号有 GFC、JYN、KYN、BA 等系列产品。

1. KYN1-10 高压开关柜的结构

KYN1-10 金属铠装式手车开关柜是用钢板弯制焊接而成全封闭结构,外壳防护等级

符合 IP2X, 外形尺寸 $840 \times 1\,650 \times 2\,200$ (宽 $\times$ 深 $\times$ 高)(mm)。由继电仪表室、手车室、母线室和电缆室四个部分组成, 各部分用钢板分隔, 螺栓连接, 具有架空进出线、电缆进出线及左右联络的功能。外形及内部结构详见图 1-1。

1) 手车

手车内架由角钢和钢板弯制焊接而成。根据用途分为断路器手车、电压互感器避雷手车、电容器避雷器手车, 所用变压器手车(手车有识别装置)不能互换。手车的柜内有三个位置, 依次为隔离位置、试验位置、工作位置。每一位置均设有定位装置, 以保证手车处于某一位置时不得移动。推拉手车时必须操动联锁旋钮, 使断路器在手车移动前先行分闸。

手车上的面板就是柜门, 装有铭牌、观察窗等。开启手车内的照明灯即可清楚地观察断路器的油位指示。柜门正中装上手车定位旋钮及位置指示标牌。当转动锁定旋钮时, 手车式两侧的定位板及手车机械联锁定位杆的伸缩动作将手车锁定在工作位置、试验位置及断开位置, 并同时在面板上显示出位置状况。两旁有紧急分闸装置及合闸位置指示, 能清楚反映断路器的工作状态。手车底部装有接地触头及 4 个滚轮, 使手车能沿柜内的导轨移动。在手车正面装 1 只万向滚轮, 它使车底 2 只前轮搁空, 2 只后轮配合可使手车在柜外灵活移动。

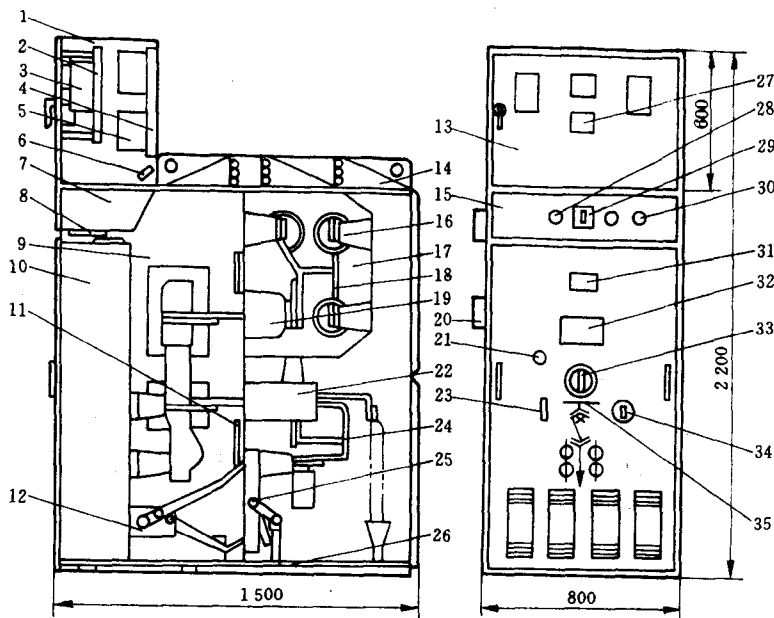


图 1-1 KYN1-10 开关柜结构示意图

1—仪表继电器室; 2—内门; 3—电度表; 4—继电器安装板; 5—继电器; 6—端子排; 7—控制小母线室; 8—二次触头及防护机构; 9—手车室; 10—断路器手车; 11—金属活门; 12—提门机构; 13—仪表门; 14—泄压装置; 15—操作板; 16—主母线室; 17—主母线; 18—支母线; 19—主母线套管; 20—触头盒; 21—推进机构摇把孔; 22—分合闸指示; 23—电流互感器; 24—互感器电缆室; 25—接地开关; 26—接地开关, 联锁操作轴; 27—带电显示装置; 28—信号灯; 29—控制开关; 30—手车照明灯开关; 31—铭牌; 32—观察窗; 33—手车位置指示旋钮; 34—紧急分闸手把; 35—模拟母线

2) 柜体

柜体由手车室、主母线室、电流互感器(电缆)室等功能单元组成, 各单元由钢板弯制焊接而成, 各个单元之间用金属板分隔。手车室后壁有 3~6 只带隔离静触头的触头盒或带触头盒的电流互感器。手车室左侧为辅助回路电缆小室, 从底部直通仪表室。右侧装有接地开关及后门联锁操作轴, 两边还装上手车定位板及手车推进轨迹板。底部装上手车识别装

置、接地母线及手车导轨,母线室设在柜体后上方。在柜内的金属隔板上配置有环氧浇注的套管绝缘子,以限制本柜事故蔓延到邻柜,电流互感器(电缆)室在柜后部,装有电流互感器、接地开关、电缆缆盒固定架等。通过结构变化可实现左右联络、母联,并可装设电压互感器,在开关柜手车室和母线室的上方设有压力释放装置供断路器或母线在发生故障时释放压力的排泄气体,以确保开关柜的安全。

3) 仪表继电器室

仪表继电器室通过减震器同定在手车室上方,可防止主回路元件的操作震动引起二次回路元件的误动作。仪表室正面的仪表门可装指示仪表、信号继电器、控制按钮、控制开关带电显示装置及断路器分合状态指示。仪表箱后壁为 15 回路的小母线室,小母线室为 $\varnothing 4 \times 13$ 黄铜棒,可便于本柜小母线的搭接,柜间小母线均备有软编织联接线。仪表室底部装有二次回路接线端子,最多可装 D 型端子 60 个,二次控制电缆由手车室左侧引入。

4) 接地及接地开关

开关柜设有接地母线,接地母线为 60×4 铜母线,安装在电缆室。手车与柜体的电气连接通过铜质动静触头压接,并引接到接地母线上,形成柜内接地系统。接地开关安装在电缆室,操作轴穿越手车室隔板至左侧,采用活动式操作式手柄进行分合闸操作。

5) 加热器

在高湿地区或温度有较大变化的场合,开关柜内设备退出运行时,有产生凝露的可能。因而在开关柜内装设加热器,用提高温度的方法在空气中的绝对温度不变的情况下,降低相对湿度,使空气中的水蒸气不能凝露。

2. 联锁

开关柜具有可靠的防止误操作联锁装置,并达到“五防”要求:①防止误分合断路器;②防止带负荷推接手车;③防止带电合接地开关;④防止接地开关处在接地位置送电;⑤防止误入带电间隔;

在“五防”②③④项系采用机械结构组成,①、⑤项系采用机械程序锁加以实现。

(1) 开关柜上的二次接线与手车上的二次接线是通过自动导向的二次插来实现的,二次插动触片在手车上,静触片装在柜体上。静触片有两组,一组在试验位置,另一组在工作位置。手车处在上述两个位置时,断路器才能作合闸操作,其他位置二次回路处于未接通状态,故不能对断路器进行合、分操作。

另外可加装带程序的控制开关,以防止误分、合断路器。

(2) 手车装有机闭锁装置,只有当断路器处于分闸位置时,手车才可推拉,以防带负荷推拉手车。

(3) 手车在操作位置时,面板挡住接地开关操作孔,接地开关不能合闸,只有断路器分闸、手车抽出后接地开关才能合闸(带电显示装置起提示性作用)。接地开关接地后由于联锁作用,用手车只能推到试验位置,故能防止有电合接地开关和带电挂接地线。

(4) 柜后上、下门和接地开关之间带有联锁,只有手车推出,接地开关合闸后,才能打开后下门再打开后上门,通电前只有先关上后上门再关上后下门,接地开关才能分闸,手车才能推入工作位置,以防止误入带电间隔。

(5) 各柜间联锁按一次方案要求,由辅助开关电气联锁或程序解决。

3. 进出线方案

开关柜不但适用于电缆进出线,而且适用于馈线侧架空进出线及母线侧架空进出线及联络。

4. 氧化锌压敏电阻(氧化锌避雷器)

无间隙氧化锌压敏电阻适用于保护系统电压 3~10 kV 交流电器设备,免受过电压的损坏,也适用于并联补偿装置的过电压保护。它的特性为,在正常工作电压下,压敏电阻具有极高的电阻,在过电压作用下,压敏电阻呈低电阻,即使数千安电流过,其端部电压仍被限制在允许范围内,从而有效地保护了真空开关控制负载设备免受过电压损坏。

5. 开关柜安装

(1) 开关柜的安装尺寸见图 1-2。

(2) 开关柜不靠墙安装,平面布置为单列布置和双列布置两种,并设有进出联络母线桥。开关柜在变电所内安装位置要求见图 1-3~图 1-7。拼柜用紧固件已附在柜内有关孔上,拼柜排列完毕后应将其坚固。

(3) 开关柜安装时,手车室底板不可悬空(有开孔要求除外),应靠实在基础地墙上,以承受车体的动静负荷。

(4) 开关柜安装后,其前、后、左、右

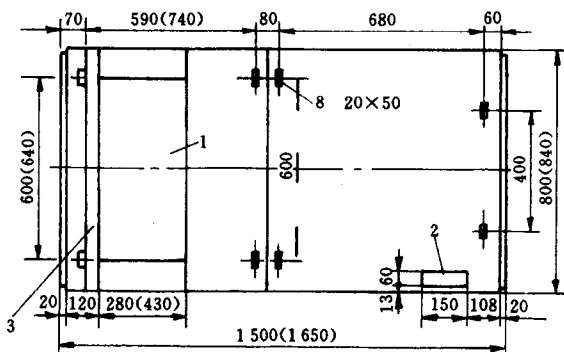


图 1-2 手车柜安装尺寸

1—一次电缆孔;2—二次电缆孔;3—电缆角钢

垂直度偏差不得超过规范规定。

(5) 控制电缆可以由开关柜两侧封板引入,也可以由开关柜左面由下往上引入仪表箱。

(6) 柜前直廊铺 4 mm 厚橡皮垫,使柜内外处于同一地平面上,柜内应保持清洁无积尘、杂物。

(7) 开关柜应安装在预埋的基础上,采用螺栓连接将其固定。

6. 基础槽钢安装

基础施工要求应符合《国家施工及验收技术规范》的有关规定。

(1) 基础槽钢的水平误差应不大于 1/1 000,全长总误差不大于 5 mm。

(2) 由于土建施工精度满足不了电气设备安装精度要求(土建误差以 cm 计,电气设备安装误差以 mm 计),故土建只预埋铁

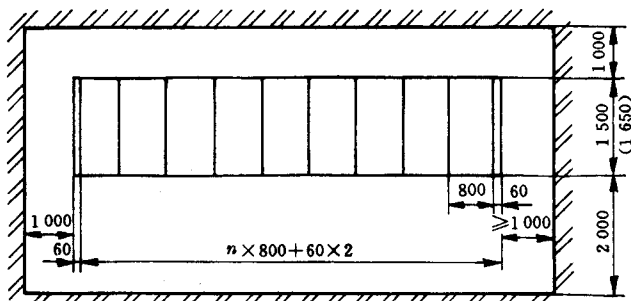


图 1-3 单列布置参考图

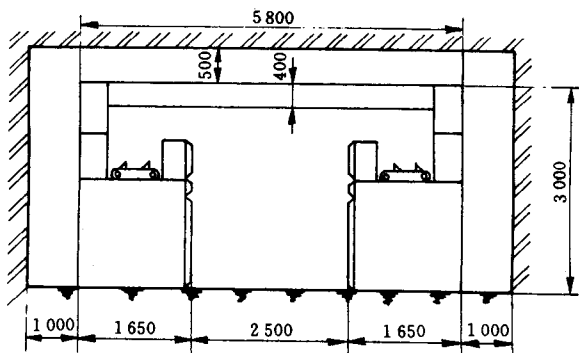


图 1-4 母线桥

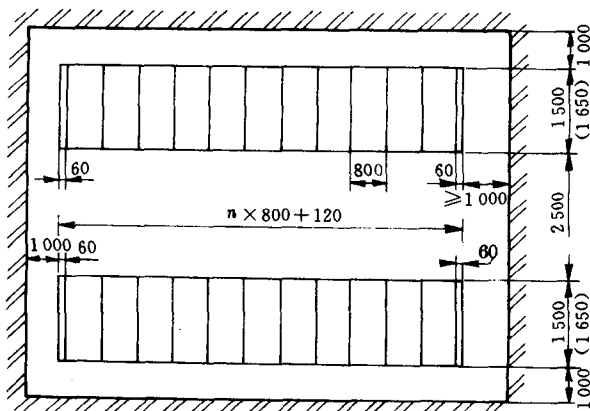


图 1-5 双列布置参考图

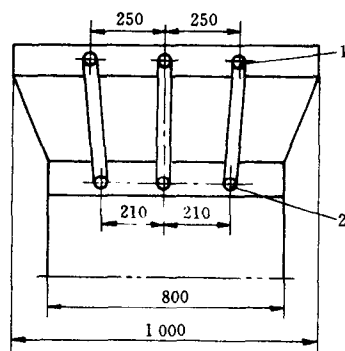


图 1-7 穿墙母线桥(正面)

1—穿墙套管;2—绝缘子

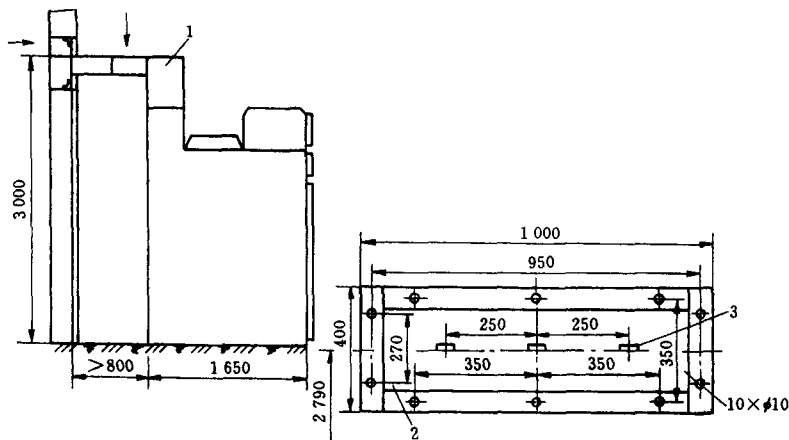


图 1-6 穿墙母线桥(侧面)

1—穿墙母线桥;2—穿墙基础;3—母线

件,预埋铁件每隔 3 m 左右埋设一块。

(3) 基础槽钢避免由小段拼成,槽钢焊接在预埋铁件上,焊接时通过垫铁厚薄的调整,使槽钢取得较好的水平度。

(4) 基础槽钢找平后再二次灌浆,二次灌浆应在开关柜安装前进行,灌浆后基础槽钢与室内地坪应持平。

(5) 基础槽钢的布置见图 1-8。

7. 检查内容及要求

1) 柜体

(1) 一般性检查:柜内装置的元件、零部件均应完好无损;柜内所有至回路导电不同相的导体之间及带电部分至接地部分之间的距离不小于 125 mm(复合绝缘处理除外);接地开关操作灵活,合分位置正确无误;各联接部分已坚固,螺栓联接部分应无脱牙松动;柜内元件及绝缘件无受潮、锈蚀现象;柜体应可靠接地,门的开启和关闭应灵活;手车轨道应紧贴地面,不得悬空;顶盖上的压力释放窗盖无损坏变形,开、闭应灵活;柜内外操作尘、污物

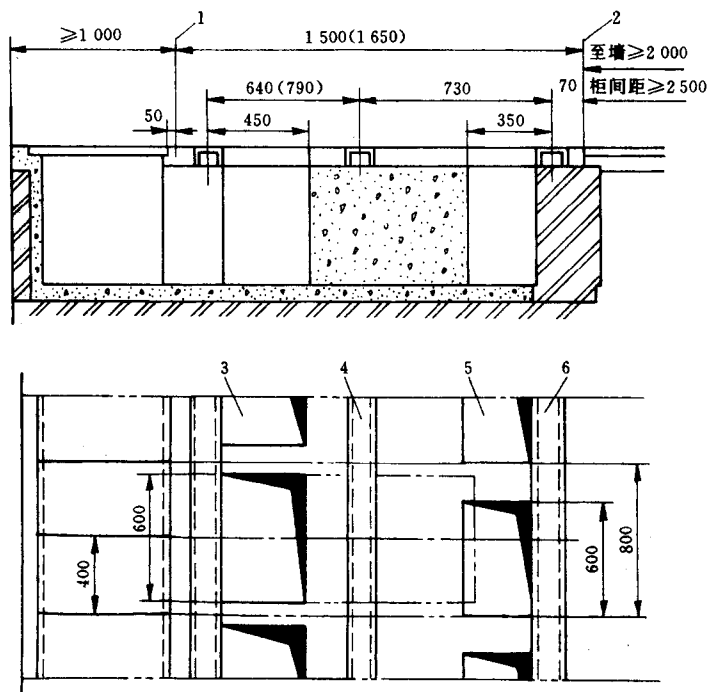


图 1-8 KYN1-10 型高压柜安装基础典型示例

1—柜后;2—柜前;3—一次电缆孔;4—柜间界线;5—二次电缆孔;6—10[#]槽钢 3 根

应清除干净。

(2) 手车室: 轨道畅通, 导向定位无变形; 定位板、定位件无损坏变形, 紧固螺栓无脱落; 识别挡板无损坏变形, 紧固件无脱落; 活门开闭灵活可靠, 提升机构无损坏变形, 铜套滚板及挡卡无脱落; 二次触头完好无损, 防护装置移动灵活; 一次静触头无歪斜松动现象, 下触头之中心至地距离应满足 $686\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$, 上下触头之中心距应为 $364\text{ mm} \pm 0.7\text{ mm}$; 一次静触头接触部分应涂有电力复合脂。

(3) 母线室: 主母线已装配完成, 支母线已接上, 母线之间的连接紧密可靠, 接触良好; 支柱绝缘子已紧固; 套管已紧固; 母线室盖板已装好并紧固。

(4) 电缆室: 电流互感器二次引出线联接牢固、接触良好, 线端标志及接线正确无误; 电缆头、联络母线、套管安装牢固, 相序符合要求; 接地开关安装牢固, 接地线已联接; 一次电缆孔已封堵。

(5) 仪表继电器室: 仪表、继电器、控制开关按钮、指示器等其型号规格与有关图纸相符, 接线无松动脱落现象; 继电器应按系统的要求整定完毕, 整定值符合有关要求; 合闸小母线已接上, 其他小母线也按需要安装好; 二次接线端子组接线螺钉应紧固且接触良好, 引入及引出的连接线正确无误, 并有标号; 螺栓无黄锈, 接地线接触良好。

2) 手车

(1) 一般性检查: 手车在柜外推动应灵活, 无卡住现象; 手车在工作位置时, 一次触头及二次触头可靠接触; 手车处于试验位置时, 一次动触头跟静触头之间的距离不小于 90 mm, 二次触头应可靠接触; 一次动触头完好无损, 无歪斜现象, 下触头至中心地距离应满

足 $682 \pm 1 \text{ mm}$, 上下触头之中心距应为 $36.4 \pm 0.7 \text{ mm}$; 主回路导电部分不同相的导体之间及带电部分至接电部分距离不小于 125 mm ; 手车联锁定位应操作灵活可靠; 手车摇进机构应操作灵活可靠; 各类手车在柜内轻便地推入及抽出, 能可靠地定于“工作位置”和“试验位置”;

(2) 断路器手车: 真空断路器所配装的氧化锌压敏电阻保护, 其型号、技术参数是否与被保护负载系统的对象电压等级相符; 用手力对断路器操动机构进行合、分操作, 无卡滞现象, 辅助开关接点合、分可靠, 接触良好; 机械联锁装置可靠灵活, 扳动时无卡滞现象; 各紧固件应牢固可靠, 各个弹簧应完好无损; 将断路器手车置于“试验位置”, 测试断路器的行程、触头行程、分闸速度等机械特性, 应符合验收规范要求。

(3) 其他手车: 熔断器熔体完好无损, 电压等级符合系统要求; 电压互感器、避雷器所用变压器等完好无损, 电压等级符合系统要求; 辅助开关接点合、分可靠, 接触良好, 行程开关、合分联锁要求, 电气联锁完好无损。

8. 调整和试验

1) 工频耐压试验

一次回路 $42 \text{ kV } 1 \text{ min}$, 二次回路 $2 \text{ kV } 1 \text{ min}$ 。

在进行一次回路工频耐压试验时, 应将避雷器手车、所用变压器手车、电压互感器手车拉出柜内, 不参与试验。上述手车的试验按其元件本身的技术要求进行。

2) 动作试验

将断路器手车置于“试验位置”及“工作位置”进行电动合分闸操作, 应能顺利分合。

断路器手车本身以及断路器手车与其电气联锁的隔离手车, 在通电情况下, 分别在“试验位置”和“工作位置”进行操作程序性的试验, 应能满足隔离手车只能在其联锁的断路器手车分闸后才可被拉动的要求。

3) 联锁试验

手车在试验位置时, 联锁轴销应正确插入“试验位置”定位孔内, 二次触头应正确啮合, 断路器能合、分闸。

手车在试验位置和工作位置之间移动时, 由于联锁的作用保证断路器处于分闸状态。

联锁轴销应插入“工作位置”定位孔内, 二次触头正确接合, 断路器能进行合分闸; 当断路器合闸后, 联锁机构应被锁住, 手车不能推拉, 而紧急分闸装置进行分闸; 仅当手车在柜时, 接地开关才能操作。仅当接地开关分闸后, 手车才能推入工作位置, 仅当接地开关闭合后, 柜后封板才能拆卸。

4) 其他试验

其他试验是指装于柜内的电器元件以及辅助回路、母线、接地和继电保护等, 其试验项目及要求的按电力部“电气装置的交接试验”有关规定进行。

9. 手车操作

1) 手车活动轮

开关柜内配各类手车的前、后轮均为固点式, 当手车推入柜内之前及拉到柜外需要转向时, 在手车操作面下部装上随产器附给的活动轮, 使两个前轮离地, 手车可就地作 360° 转动, 以便将手车推向所需要到地方。当手车从柜外推往柜内, 进入“试验位置”之前, 应将活动轮取下。

2) 手车推入柜内“工作位置”的操作步骤

手车推入柜内之前,应将定位锁定旋扭转到断开位置,使手车定位销缩至手车内。

将手车推入柜内,使蜗轮螺杆推进机的推进拐臂靠牢在柜体两侧板上的推进轨迹板上(定位板)。

摇动蜗轮杆推进机构,传动手两侧的推进拐臂与柜体两侧板上的推进轨迹板啮合,使手车在柜内移动以进入工作位置。

当手车到过工作位置时,转动定位锁定旋扭至工作位置,以锁定手车。二次动触头随手车的进入而自动跟柜内的二次静触头接触,使二次回路投入工作。

3) 手车推入柜内“试验位置”的操作步骤

同 2),只是手车进入柜内的深度比工作位置短。

4) 手车从“工作位置”拉出的操作步骤

首先使断路器掉闸,然后转动定位锁定旋扭至断开位置,摇动蜗轮蜗杆推进机到不动为止,然后拉手车至柜外。

10. 安全及其他注意事项

(1) 操作手车之前,应带好橡皮手套,穿上橡皮胶鞋。

(2) 各类手车推入柜内的程序:隔离手车最先,其次是电压互感器手车、避雷器电容器手车、仪用变压器手车,最后推入断路器手车。

二、固定式高压开关柜的安装与调试

固定式高压开关柜是 3、6、10 kV 三相交流 50 Hz 系统中作为接受和分配电能之用的户内成套配电设备,具有对电路控制保护和监测等功能。其母线系统为单母线及单母线带旁路母线,并可派生出双母线结构。

开关柜符合国家标准 GB3906《3~35 kV 交流金属封闭开关设备》及国际标准 IEC298 的要求,并具有一套完善的性能可靠、功能齐全、结构简单、操作方便的机械式防误闭锁装置,即“五防”闭锁功能。

开关柜的主开关采用 SN10-10 型号系列少油断路器及 ZN28A-10 型系列真空断路器。主开关少油断路器配用 CD10 系列电磁操动机构或 CT8 弹簧操动机构;真空断路器配用 CD 系列电磁操动机构或 CT17 弹簧操动机构。隔离开关采用 GN30-10 旋转式隔离开关及 GN25-10 大电流隔离开关系列产品。

固定式高压开关柜常用型号有 GG、XGN 等产品系列,以下以 XGN 产品为列说明固定式开关柜的安装与调试。

1. XGN 系列产品结构

XGN 开关柜为积木式金属封闭箱式结构,柜体骨架由角钢焊接而成。柜内分为断路器室、母线室、电缆室、仪表室,室与室之间用金属钢板隔开,见图 1-9。

断路器室在柜体下部,断路器的转动由拉杆和操动机构连接。断路器上接线端子与上隔离开关的接线端子连接,下接线端子与电流互感器连接,电流互感器与下隔离开关的接线端子连接。断路器室还设有压力释放通道,若内部产生电弧时,气体可通过通道将压力释放。

母线室在柜体后上部,为了减小柜体高度,母线呈品形排列,以 7 350 N 抗弯强度的瓷质绝缘子支持,母线与上隔离开关接线端子相连接。

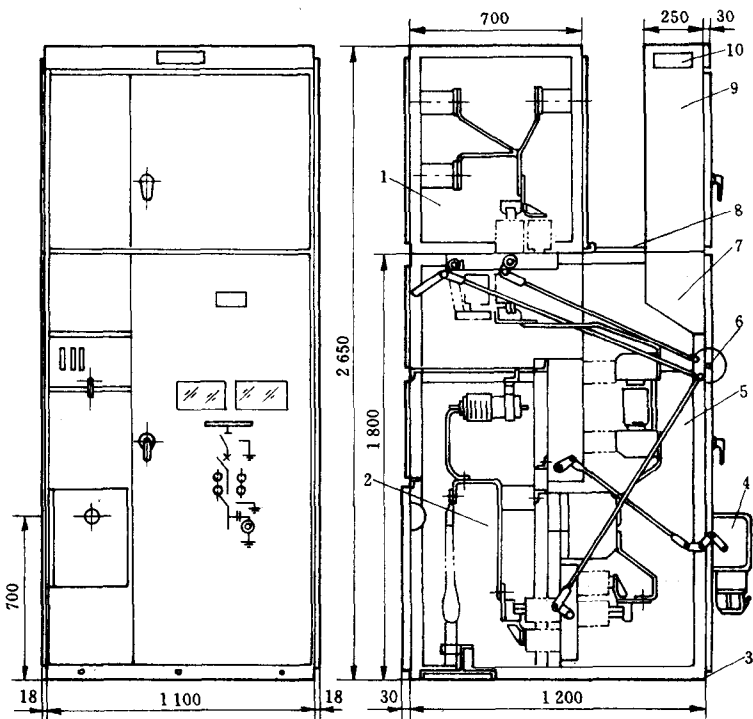


图 1-9 XGN2-10/07D 开关柜外形图

1—母线室;2—电缆室;3—接地母线;4—电磁弹簧机构;5—断路器室;6—手动
操动及联锁机构;7—操作小室;8—压力释放通道;9—仪表室;10—小母线端子

电缆室在柜体下部后方,电缆室内支持绝缘子可设有监视装置,电缆固定在支架上,对于主接线为联络方案时,本室则为联络电缆室。

继电器室在柜体上部前方,室内安装板可安装各种继电器等,室内有端子排支架,门上可安装指示仪表、信号继电器等二次元件,合闸接触器、熔断器装于左门内侧,顶部还可以布置五个回路小母线。

断路器的操动机构装在正面左边位置,其上方为隔离开关的操作及传动部分,再上方为操作小室,操作小室门上安装信号灯及转换开关。

开关柜为双面维护,前面检修继电器室的二次元件,维护操动机构、机械联锁及传动部分,检修断路器;后面维修主母线和电缆终端。在断路器室和电缆室均装有照明灯。

母线可根据需要选用铝质或铜质。母线的电气间隙(与其他部件之间距离)不小于表 1-3 的规定,它的布置及漆色见表 1-4。

表 1-3 母线的电气间隙

部 位	电气间隙 (mm)		
	3 kV	6 kV	10 kV
不同相导体之间及带电部分与接地构架	75	100	125
带电部分与金属板门之间	105	130	155