



● 专用于国家职业技能鉴定

国家职业资格培训教程

电气设备安装工

(初级、 中级)

劳动和社会保障部 组织编写
中国就业培训技术指导中心



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

5
9-2

• 专用于国家职业技能鉴定
国家职业资格培训教程

电气设备安装工

(初级、 中级)

劳动和社会保障部 组织编写
中国就业培训技术指导中心

● 内 容 提 要

本书以《电气设备安装工国家职业标准》为依据,按照劳动和社会保障部有关职业资格培训要求编写而成。全书共分两部分,分别为初级、中级工作要求,主要从施工前的准备、电气动力设备安装、电气照明设备安装、电梯安装与维修四个方面讲述了电气设备安装工的主要工作内容。

本书适用于初级、中级电气设备安装工的培训,是电气设备安装工职业技能鉴定的指定辅导用书。也可供各级培训中心,职业学校的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

电气设备安装工(初级、中级)/劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织编写. - 北京:中国电力出版社, 2003

国家职业资格培训教程

ISBN 7-5083-1180-9

I. 电… II. 劳… III. 电气设备 - 设备安装 - 职业技能鉴定 - 教材 IV. TM05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 014467 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2003 年 4 月第一版 2003 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13 印张 289 千字

印数 0001—3000 册 定价 19.80 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

国家职业资格培训教程
电 气 设 备 安 装 工
编 审 委 员 会

主 任 陈 宇

副主任 宗 健 宋 建 陈 蕾

委 员 (按姓氏笔画为序)

丁 雁 马家斌 王科会 朱良镠

刘宇峰 吴自新 杨元峰 陆镇炳

周 敏 周向农 涂 海

本 书 编 审 人 员

主 编 周 敏

编 者 陆镇炳 吴自新 周向农 涂 海

审 稿 张爱民 高云亮

前 言

为推动电气设备安装工职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在电气设备安装工从业人员中推行国家职业资格证书制度，劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心在完成《电气设备安装工国家职业标准》制定工作的基础上，组织部分参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家，编写了《国家职业资格培训教程 电气设备安装工》。

《教程》紧贴《标准》，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色；结构上，《教程》是针对电气设备安装职业活动的领域，按照模块化的方式，分初级、中级、高级、技师、高级技师5个级别进行编写的。《教程》的章对应于《标准》的“职业功能”，节对应于《标准》的“工作内容”，节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”等内容。针对《标准》中的“基本要求”，还专门编写了《电气设备安装工（基础知识）》。《电气设备安装工（基础知识）》包括职业概述、职业道德、职业基础知识系列等方面的内容。

本书适用于初级、中级电气设备安装工的培训，是电气设备安装工职业技能鉴定的指定辅导用书。

本书由江西省工业设备安装公司周敏高级工程师、陆镇炳高级工程师、吴自新工程师、周向农工程师、涂海工程师等执笔。全书由周敏统稿。

本书在编写过程中得到上述单位及其他有关部门的积极支持，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心

目 录

前言

第一部分 电气设备安装工初级

第一章 施工前的准备	1
第一节 学习领会图纸等技术资料	1
第一单元 电气施工图的识读	1
第二单元 熟悉施工现场情况	6
第二节 安装设备、安装材料的清点、检查与编号	7
第一单元 安装设备的清点、检查与编号	7
第二单元 安装材料的清点与编号	7
第三节 准备安装工器具	9
第一单元 正确使用安装工器具	9
第二单元 电工仪表	12
练习题	15
第二章 电气动力设备安装	16
第一节 电缆线路施工	16
第一单元 电缆绝缘检测耐压试验	16
第二单元 电缆敷设前的准备工作	18
第三单元 电缆敷设	19
第四单元 低压电缆头	20
第二节 安装配电柜(盘)、母线	21
第一单元 安装配电柜(盘)	22
第二单元 安装母线	24
第三节 安装滑接线、移动式电缆和电动机	27
第一单元 安装滑接线和移动式电缆	27
第二单元 安装电动机	29
练习题	31
第三章 电气照明设备安装	32
第一节 线管敷设	32
第一单元 预制加工线管	32
第二单元 测定盒、箱位置和安装	33
第三单元 连接与敷设管路	34
第二节 管内穿线与连接导线	37
第一单元 管内穿线	37
第二单元 导线连接	38

第三节 安装灯具、吊扇·····	41
第一单元 灯具安装·····	41
第二单元 开关、插座和吊扇的安装·····	44
第四节 安装防雷、接地装置·····	46
第一单元 防雷装置安装·····	46
第二单元 接地装置安装·····	48
第三单元 接地装置的检测和涂色·····	51
第五节 一般照明实例·····	52
练习题·····	56
第四章 电梯安装与维修·····	57
第一节 安装样板与挂设基准线·····	57
第一单元 按图纸完成样板的制作·····	57
第二单元 样板架就位、挂基准线的工作·····	58
第二节 安装校正导轨·····	59
第一单元 导轨支架的安装·····	59
第二单元 导轨的安装·····	60
第三节 安装曳引机、轿门、厅门·····	61
第一单元 曳引机的安装·····	61
第二单元 厅门和门套的安装·····	62
第三单元 轿箱的安装·····	63
第四节 安装电气系统·····	63
第一单元 控制柜和中间接线箱的安装·····	63
第二单元 配管、配线槽工作·····	64
第三单元 电缆架的安装及随行电缆的挂设·····	64
第四单元 极限开关、限位开关及碰铁的安装·····	65
第五单元 感应开关和感应板的安装·····	66
第六单元 指层灯箱、召唤箱的安装·····	66
第七单元 导线敷设及连接·····	66
第五节 排除故障·····	67
第一单元 排除电梯轿厢冲顶沉底故障·····	67
第二单元 排除平层不准确故障·····	67
第三单元 排除厅门、轿门闭合不全故障·····	67
第四单元 排除轿箱不启动故障·····	68
练习题·····	68

第二部分 电气设备安装工中级

第五章 电气设备安装中级工施工前的准备·····	70
第一节 领会图纸等技术资料·····	70
第一单元 读图·····	70
第二单元 技术、安全交底·····	76
第二节 准备施工条件、工器具·····	79

第一单元 检查施工设备、材料	79
第二单元 检查施工条件、布置临时用电	81
练习题	86
第六章 安装电气动力设备	88
第一节 敷设电力电缆	88
第一单元 电力电缆的敷设方式	88
第二单元 制作电缆终端头	93
第二节 安装变压器	101
第一单元 变压器的二次搬运、就位安装和部件安装	101
第二单元 变压器吊心检查和干燥	105
第三单元 电力变压器的核相和交接试验	110
第三节 安装断路器 (SN10-10 型)	116
第一单元 制作基础、支架及稳装开关	116
第二单元 调整操动机构、本体	117
第四节 安装和检验电气二次接线	118
第一单元 敷设二次接线	119
第二单元 检查二次接线	123
第五节 安装电动机	126
第一单元 安装、干燥电动机	126
第二单元 调整传动装置、安装控制、保护和启动装置、试运行	128
练习题	130
第七章 安装电气照明设备	132
第一节 安装配电箱 (盘)	132
第一单元 明 (暗) 装配电箱 (盘)	132
第二单元 配线、接地、检测	134
第二节 安装钢索配管、配线	137
第一单元 安装钢索	137
第二单元 吊装金属管、塑料管、瓷柱、护套线	140
第三节 安装消防自动报警系统	142
第一单元 布线、安装感烟探测器、感温探测器、感光探测器、瓦斯探测器	142
第二单元 安装报警器及系统调试	144
第四节 安装热工仪表	146
第一单元 安装取源部件	146
第二单元 安装仪表、管路	150
练习题	154
第八章 电梯安装与维修	155
第一节 电梯安装	155
第一单元 电梯安装接线图 (表) 的绘制和放线、排线	155
第二单元 井道机械设备的安装	156
第三单元 钢丝绳的安装	157
第二节 电梯基本功能调试	157
第一单元 调试前的准备工作	158

第二单元	调试前的电气检查	158
第三单元	调试前的机械检查	159
第四单元	制动器、自动门机构等部件调试	159
第三节	排除故障	160
第一单元	排除轿箱运行抖动故障	160
第二单元	排除门电动机皮带轮打滑故障	161
第三单元	排除电梯层楼信号紊乱故障	161
第四单元	排除电梯爬行故障	163
第五单元	调整曳引机蜗杆轴向窜动	164
第四节	电梯日常维护与保养	165
第一单元	曳引机的保养	165
第二单元	曳引钢丝绳的保养	167
第三单元	曳引轮的保养	167
第四单元	曳引电动机的保养	167
第五单元	直流电动机门机构的保养	168
第六单元	安全设备的保养	168
第七单元	紧急故障处理	169
练习题		171
第九章	特殊场所电气安装	172
第一节	敷设线路	172
第一单元	钢管配线的敷设	172
第二单元	装设爆炸危险场所隔离密封	175
第二节	安装防爆电器	176
第一单元	灯具安装	177
第二单元	安装防爆电器、防爆电机和接地装置	177
练习题		178
第十章	电气调试与试运行	179
第一节	校验工程仪表和仪器	179
第一单元	交、直流电流表和电压表的校验	179
第二单元	功率表和电能表的校验	184
第二节	调试一般电器设备	190
第一单元	控制电器的检验	190
第二单元	交、直流电动机的试验和投运	195
练习题		199

电气设备安装工 初级

第一章 施工前的准备

作为初级工，在电气设备安装前的准备工作应包括以下内容：首先应领会图纸等技术资料，主要能理解电气施工图中常用电气图形和文字符号的含义，能看懂一般的电气控制图，熟悉施工现场的情况（电源、水源及工具、材料存放地点）；能完成安装设备、材料的清点、检查与编号；要准备好常用的安装工器具。

第一节 学习领会图纸等技术资料

在进行电气施工前，必须仔细地弄清电气施工图的设计意图和具体要求，为此，应首先能识别国家颁布的和通用的各种电气元件的图形符号和文字符号。在这个基础上，掌握各种不同类型施工图的识读方法。

第一单元

电气施工图的识读

一、学习目标

通过本单元的学习,掌握电气施工图的识读方法,弄清电气施工图的设计意图和具体要求。

二、相关知识

(一) 常用电气图形和文字符号含义

常用电气图形和文字符号含义见表 1-1 ~ 1-4。

表 1-1

常用电气图例符号 (GB4728—1985)

图 例	名 称	说明及做法	图 例	名 称	说明及做法
	变压器			一般按钮盒	圆圈数表示按钮数
	屏、台、箱、柜一般符号			电 动 机	
	动力或动力—照明配电箱	画于墙外为明装 墙内为暗装		电压表 电流表 有功功率表	cosφ 为功率因数表 φ 为相位表 Hz 为频率计 ± 为极性表 n 为转速表
	照明配电箱 (屏)				
	事故照明配电箱 (屏)				
	多种电源配电箱 (屏)			有功电能表 无功电能表	
					

续表

图 例	名 称	说明及做法	图 例	名 称	说明及做法
	电信插座一般符号	可用文字或符号加以区别 如: TP—电话 M—传声器 —扬声器 TV—电视 TX—电传 FM—调整		灯开关一般符号	平面图表示
	灯一般符号 信号灯一般符号	(1) 颜色标注 (在符号旁) RD 红 BU 蓝 YE 黄 WH 白 CN 绿 (2) 灯的类型标注 (在符号旁) Xe 氙 Na 钠 Hg 汞 I 碘 IN 白炽 FL 荧光		单极开关	一般距地 1.3m
				暗装 密闭 (防水) 防爆	
				双极开关 三极开关	暗装、密闭、防爆、圈内表示方式同上
				单极拉线开关	一般距地 2~3m
				单极双控拉线开关	
				双控开关 (单极三线)	
	投光灯一般符号			风扇调速开关	除注明外, 均距地 1.4m
	聚光灯			吊式电风扇	有时标出吊杆长度
	示出配线照明的引出线位置			轴流式风扇	
	在墙上的照明引出线			①开关一般符号 ②多极开关一般符号	单级表示 (短线数表示极数)
	荧光灯一般符号 三管荧光灯			多极开关	多线表示
	单相插座	明装一般距地 1.4m 暗装一般距地 0.3m		接触器	①在非动作位置触点断开 ②在非动作位置触点闭合
	暗装			断路器	
	密闭 (防水) 防爆			隔离开关	
	带保护触点插座	暗装、密闭、防爆型、半圈内的表示方式同上		熔断器式开关	
	带接地插孔的三相插座	暗装、密闭、防爆型、半圈内的表示方式同上		导线、电缆、电路、线路、母线一般符号 示例: 三根导线 (多线表示) 三根导线 (单线表示)	
	插座箱 (板)				
	带熔断器的插座				

续表

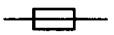
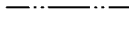
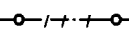
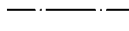
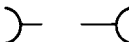
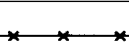
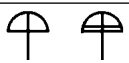
图 例	名 称	说明及做法	图 例	名 称	说明及做法
	熔断器一般符号			母线	
	50V 及其以下电力及照明线路 控制及信号线路 (电力及照明用) 事故照明线 挂在钢索上的线路 滑触线 架空线路			接地装置	(1) 有接地极 (2) 无接地极
					
				避雷线	
				落地交接箱	通 信 用
	向上配线			壁笼交接箱	
	向上配线			室内、外分线盒	
	垂直通过配线				

表 1-2 电气设备常用基本文字符号 (GB7159—1987)

设备、装置和元器件种类		基本文字符号		设备、装置和元器件种类		基本文字符号	
		单字母符号	双字母符号			单字母符号	双字母符号
组 件 部 件	电桥 晶体管放大器 集成电路 放大器 磁放大器	A	AB AD AJ AM	变 压 器	电流互感器 控制电路 电源变压器 电力变压器 电压互感器	T	TA TC TM
非电量到电 量变换器或 电量到非电 量变换器	送话器 扬声器 压力变换器 位置变换器 温度变换器 速度变换器	B	BP BQ BT BV	电 感 器	感应线圈 陷波器 电抗器	L	
				电 动 机	电动机 同步电动机	M	MS
电 容 器	电容器	C		测 量 设 备 试 验 设 备	指示器件 电流表 电度表 记录仪器 电压表	P	PA PJ PS PV
其 他 元 器 件	发热器件 照明灯 空气调节器	E	EH EL EV		断路器 电动机 保护开关 隔离开关	Q	QF QM QS
保 护	避雷器 熔断器 限压保护器件	F	FU FV	电 阻 器	电阻器 变阻器 电位器	R	RP
发 生 器 电 源	同步发电机 异步发电机 蓄电池	G	GS GA GB		控制、记忆、 信号电路的 开关器件选 择器	S	SA SB SL ST ST
信 号 器 件	声响指示器 光指示器 指示灯	H	HA HL HL				
继 电 器、 接 触 器	交流继电器 接触器 逆流继电器	K	KA KM KR				

表 1-3 电气常用辅助文字符号 (GB7159—1987)

名 称	文字符号	名 称	文字符号	名 称	文字符号
交 流	AC	停 止	STP	手 动	M, MAN
自 动	A, AUT	同 步	SYN	中性线	N
异 步	ASY	时 间	T	断 开	OFF
制 动	B, BRK	温 度	T	闭 合	ON
黑	BK	白	WH	输 出	OUT
蓝	BL	黄	YE	保 护	P
向 后	BW	信 号	S	保 护 接 地	PE
控 制	C	反 馈	FB	保护接地与中性线共用	PEN
顺时针	CW	正, 向前	FW	不接地保护	PU
逆时针	CCW	绿	GN	红	RD
直 流	DC	高	H	信 号	S
减	DEC	输 入	INH	反	R
接 地	E	增	INC	右	R
紧 急	EM	低	L	辅 助	AUX
速 度	V	闭 锁	LA		

表 1-4 在工程平面图中标注的各种符号与代表名称

在动力或照明配电设备上标写的格式	在配电线路上的标写格式	表达线路明敷设部位的代号
$a \frac{b}{c} \text{ 或 } a-b-c$ 只注编号时为: a—设备编号, a 一般用 1、2、3……表示。只注编号时, 为了便于区别, 照明设备用一、二、三……表示; b—设备型号; c—设备容量 (kW)	$a-b(c \times d) e-f$ 末端支路只注编号时为: a—回路编号; b—导线型号; c—导线根数; d—导线截面; e—敷设方式及穿管管径; f—敷设部位	S—沿钢索敷设; LM—沿屋架或屋架下弦; ZM—沿柱敷设; QM—沿墙敷设; PM—沿天棚敷设; PNM—在能进入的吊顶棚内敷设
对照明灯具的表达格式	表达线路敷设方式的代号	表达线路暗敷设部位的代号
$a-b \frac{c \times d}{e} f$ a—灯具数; b—型号; c—每盏灯的灯泡数或灯管数; d—灯泡容量 (W); e—安装高度 (m); f—安装方式。 注: 1. 安装高度: 壁灯时, 指灯具中心与地距离; 吊灯时, 为灯具底部与地距离。 2. 灯具符号内已标注编号者, 不再注明型号	GBVV—用轨型护套线敷设; VXC—用塑制线槽敷设; VG—用硬塑制管敷设; VYG—用半硬塑制管敷设; KRG—用可挠型塑制管敷设; DG—用薄电线管敷设; G—用厚电线管敷设; GG—用水煤气管敷设; GXC—用金属线槽敷设	LA—暗设在梁内; ZA—暗设在柱内; QA—暗设在墙内; PA—暗设在屋面内或顶板内; DA—暗设在地面内或地板内; PNA—暗设在不能进入的吊顶内

续表

在电话交接箱上标写的格式	在用电设备或电动机 出线口处标写格式	表达照明灯具安装方式的代号
$\frac{a-b}{c}d$ a—编号; b—型号; c—线序; d—用户数	$\frac{a}{b}$ a—设备编号; b—设备容量	X—自在器线吊式; X₁—固定线吊式; X₂—防水线吊式; X₃—吊线器式; L—链吊式; G—管吊式; B—壁装式; D—吸顶式或直付式; R—嵌入式; T—台上安装; DR—顶棚内安装; BR—墙壁内安装; J—支架上安装; Z—柱上安装; ZH—座装
标写计算用的代号 P_c—设备容量 (kW); P_{1s}—计算负荷 (kW); I_{1s}—计算电流 (A); I_z—整定电流 (A); K_x—需要系数; $\Delta U\%$—电压损失; $\cos\varphi$—功率因数	在电话线路上标写的格式 a—b (c×d) e—f a—编号; b—型号; c—导线对数; d—导线芯径 (mm); e—敷设方式和管径; f—敷设部位	

(二) 土建图

在进行电气安装时,如需了解梁、柱、门、窗、墙的情况,就要查有关土建图纸。建筑物结构型式与电气线路穿层过墙及如何进行预埋有关,不可忽视。土建工程中楼板、墙壁、梁、柱等结构有捣制和预构两种施工方法,不同方法涉及到电气安装的预埋情况不同。如:捣制结构若明管敷设,需要预埋管架或管卡;若暗管敷设,需要预埋管子。

(三) 识图的基本知识

1. 比例

图纸一般按比例画出,比例标准在图纸栏内或图标名称横线下边。

2. 方向

建筑图、电气平面图一般按上北下南、右东左西的方法绘制在图纸上,或者用风玫瑰图上指北针注明方向。

3. 轴线

图纸上标有①②…或A③…并辅以点划线的符号即为轴线,轴线的作用同地图上的经纬线,可以帮助了解电气设备的安装位置。

4. 尺寸

图纸上的尺寸一般用数字和细实线,起止点构成的尺寸线标注在轴线之间,凡图纸上未注明时,单位的均以毫米计。

5. 标高

安装电气设备或敷线时,必须先确定安装位置距地坪高度和敷设标高,以满足使用功能上的需要。

三、识图步骤

(一) 看施工说明和图例

看图时首先要看施工说明和图例、文字符号;这类图的一些基本画法;图形符号的含义;电气设备规格,容量的表示方法;弄清设计图的设计内容(如需要安装哪些设备,设备的连接方式,线路走向等);注意资料中提出的施工要求,考虑与主体工程(土建)或其他

工程（蒸汽管、给排水管、通风管等管线）的配合问题；看懂并形成完整的概念。

（二）看系统图

了解配电方式和回路及各回路与装置间的关系。一般从进户线开始看至室内各配电箱（盘）以及各用电回路的接线关系，各配电箱（盘）中需要安装的电器数量和容量等。

（三）看平面图

结合系统图看各层平面图中的配电回路，各回路导线敷设方法、根数、截面规格及灯具的型号、位置、数量等。

电气施工图在建筑物内一般采用平面图表示，很少采用剖面图或立面图，因为上下线路都由总电闸沿垂直方向以最短的距离输送到上一层的相应位置上，再经配电盘分送到该层的各个房间内。

四、注意事项

（1）看图时应注意，平面图只是表示电器的水平位置，其空间位置要结合施工说明，才能正确确定，必要时还要查对建筑施工图。

（2）电气系统图是表明电气照明或动力线路的分布和相互联系情况的示意图。但系统图不是具体说明电器或照明灯具。系统图对电气施工图的作用，相当于一篇文章的提纲要领。系统图一般为示意图，不按比例绘制。

（3）平面图上标的电气线路的敷设方式，采用的有暗敷和明敷两种，暗敷线路的走向无一定规律，总是沿着最短的距离到达。明敷线路一般沿墙走，平直见方比较规矩。

（4）电气平面图是在建筑平面图基础上绘制的，实际上电气平面图绘制的是本层顶棚面（包括本层暗敷于上一层地坪内的线路），同时保留了建筑平面上楼梯的表示法，管线通过门口处实际均在门口的上部通过，所以看图时应有这种空间想象。

（5）电气施工详图内容相当广泛，识图时一定要认真查阅有关施工大样图，避免漏项，造成不应有的经济损失。

第二单元

熟悉施工现场情况

一、学习目标

通过本单元的学习，熟悉施工现场情况，掌握施工现场电源、水源及工具、材料存放场所等临时设施情况。

二、具体内容

1. 了解施工现场“三通一平”情况

主要了解水、电和道路能否满足电气设备安装工程施工和生活使用的要求。

（1）水。了解水源的管理、水质、水压，可供施工用的水量和接头点。

（2）电。要了解供电线路的容量、电压，可供安装工程施工的用电量和接头位置以及临时供电线路，变压器等的设置情况。

2. 临时设施

（1）了解生产用的临时设施。如：加工（预制）厂，设备、材料、工具仓库、施工机械库等。

（2）了解生活用的临时设施。如：办公室、宿舍、食堂、卫生间等。

第二节 安装设备、安装材料的清点、检查与编号

安装设备和安装材料进入现场后,要对其进行清点、检查与编号,要求能对照安装设备装箱清单,完成安装设备的清点和外观检查,并做出详细记录,根据安装要求对设备进行编号;能对照安装材料清单,完成安装材料的清点和外观检查,并做出记录,根据安装要求对材料进行编号。

第一单元

安装设备的清点、检查与编号

一、学习目标

通过本单元的学习,能看懂安装设备装箱清单;能完成安装设备的清点外观检查,并做出详细记录;能根据安装要求对设备进行编号。

二、检查步骤

1. 变压器安装前的检查

变压器到达现场后,应及时进行下列检查:

(1) 变压器应有产品出厂合格证,技术文件应齐全,型号、规格应和设计相符,附件、备件应齐全完好。

(2) 变压器外表不应有机械损伤。

(3) 油箱密封应良好,带油运输的变压器、油枕油位应正常,无渗漏油现象。

(4) 变压器轮距应与设计轨距相符。

2. 开关的检查

(1) 开关的型号、规格、电压等级等应与设计相符。

(2) 闸刀应无变形,各零件无损坏。

(3) 动、静触头接触良好,触头部分无锈蚀。

(4) 绝缘子表面应清洁,无裂纹和破损。

3. 配电柜的检查

(1) 开箱时要小心谨慎,不要损坏设备。

(2) 开箱后用抹布把配电柜擦干净。

(3) 检查其型号、规格是否与工程设计相符。

(4) 制造厂的技术文件是否齐全,备用件是否齐全,有无损坏。

(5) 整个柜体应无机械损伤,柜内所有电器应完好。

4. 电气设备的检查

(1) 电气设备到现场后,都应根据设备装箱清单逐一检查。

(2) 检查方法可参照前面1、2、3的方法。

(3) 检查后应认真填写设备开箱记录,并参照工程设计图纸对设备进行编号。

第二单元

安装材料的清点与编号

一、学习目标

通过本单元的学习,能看懂安装材料清单;能完成安装材料的清点和外观检查,并做出

详细记录；能根据安装要求对材料进行编号。

二、相关知识

常用电工材料的分类、名称、规格和用途

(一) 导电材料

导电材料是用来传递电能和信号的。工厂中常用导电材料即各种电线，它们有裸线、裸排、绝缘导线、电缆及电磁线等。

(1) 裸线。有单股裸铝 (LY 型和 LR 型)、单股裸铜 (TY 型和 TR 型)、单股镀锌铁线 (GY 型)，一般作为电线、电缆的线心用。裸绞线多做户外架空线使用。型号中“L”表示铝线，“T”表示铜线，“G”表示钢线，“Y”表示硬，“R”表示软，“J”表示绞线。

(2) 裸排。有裸铜排 TMY，裸铝排 LMY 和扁钢。

(3) 绝缘导线。有橡皮绝缘导线和聚氯乙烯绝缘导线。

(4) 电缆。有电力电缆、通信电缆和控制电缆。

(5) 电磁线。是一种具有绝缘层的导电金属线，用于绕制电工产品的线圈或绕组。

(二) 绝缘材料

(1) 绝缘材料的性能及指标。主要有介电性能、耐热性、机械强度等。

(2) 绝缘材料的种类。有黄蜡布、黄蜡绸、绝缘纸、油性玻璃漆布 (带)、绝缘胶布带 (黑包布)、黑玻璃漆布 (带)、硅有机玻璃漆布 (带)、聚酯薄膜、绝缘漆类、沥青和电缆浇注胶、电瓷件。

(三) 电阻合金材料

(1) 电阻合金材料也是导电材料的一种，它的电阻率与铜铝材料相比，要大很多 (几十倍以上)。主要用来制作电阻元件和电热元件。

(2) 电阻合金材料经常使用的有锰钢、镍铬、镍铬铁合金等。

(四) 磁性材料

1. 软磁材料

(1) 软磁材料的磁导率很高，剩磁和矫顽力很低，是很容易磁化，也易消磁的材料。

(2) 软磁材料有电工纯铁、电工硅钢片、铁镍合金 (坡莫合金) 和铁、铝、硅合金等。

2. 硬磁材料

(1) 硬磁材料的磁滞回线肥而胖，经饱和磷化后具有较大的矫顽力和剩磁感应强度。将外磁场去掉后，在很长的时间内仍保持较强且稳定的磁性。

(2) 硬磁材料主要用做提供磁能的永久磁铁。主要有铬钨钢、铁镍钴合金、钕铁硼、铝镍钴及由钡、锶等金属氧化物构成的铁氧体永磁材料。

(五) 电碳制品

(1) 石墨电刷。适用于一般整流条和负载均匀的电机上。

(2) 电化石墨电刷。适用于各种类型的电机以及整流条件困难的电机上。

(3) 金属石墨电刷。适用于大电流的电机，如充电、电解和电镀用的直流发电机，也适用于低电压小型牵引电机、汽车和拖拉机的启动电机。

三、清点步骤

(1) 仔细查看设计图纸、了解需领取的安装材料。

(2) 按施工预算材料消耗定额进行领料，并对安装材料进行清点。