



电力建设工程预算定额应用手册

电气设备安装工程

工程造价员网 张国栋 主编

根据2013版定额编写



化学工业出版社

电力建设工程预算定额应用手册

电气设备安装工程

工程造价员网 张国栋 主编

化学工业出版社

· 北京 ·

《电气设备安装工程》是《电力建设工程预算定额应用手册》的分册之一,该书严格按照2013版《电力建设工程预算定额》(第三册 电气设备安装工程)进行编写,书中内容由浅入深,循序渐进,从基本的说明释义入手,对定额结构、子目设置、工作内容、使用说明及定额中的名词、术语、特殊概念、工程量计算规则、定额所列分部分项工程,定额中的人工、材料、机械项目均一一进行了详细的讲解,在详细的基本知识讲解之后附加有对应的实例分析,进一步巩固本章知识点,达到学以致用。帮助电力工程预算工作者提高实际操作动手能力,解决工作中遇到的实际问题。

全书取材精炼,内容翔实,实用性强,是电力建设工程预算人员必备的工具书。本书可供电力建设工程预算人员、审计人员、有关技术人员以及大专院校相关专业师生使用,也可供建设单位、资产评估部门、施工企业的各级经济管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电气设备安装工程/工程造价员网,张国栋主编. —北京:化学工业出版社,2015.9

(电力建设工程预算定额应用手册)

ISBN 978-7-122-24609-7

I. ①电… II. ①工… ②张… III. ①电力工程-电气设备-设备安装-定额管理-中国-手册 IV. ①F426.61-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第156712号

责任编辑:赵卫娟 仇志刚

装帧设计:张 辉

责任校对:宋 玮

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:三河市延风印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张20 $\frac{3}{4}$ 字数540千字 2016年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:88.00元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编 工程造价员网 张国栋

副主编 王希强

参 编	赵小云	郭芳芳	洪 岩
	马 波	刘 瀚	张梦婷
	侯佳音	李云云	赵 琴
	王利娜	吕亚鹏	李明辉
	马建涛	王永生	贺可飞
	陈鸿阳	何云华	周 晴
	张孟晓	刘佳宁	李 朔
	张 雨	周元鑫	王明雪
	王国平	申丹丹	万如霞
	王 莹	刘丹丹	杨 倩
	曲媛媛	张淋楠	王静飞
	刘坤朋	张艳新	

前言

本丛书为新编《电力建设工程预算定额应用手册》系列。全套书共分七个专业，包括建筑工程（上、下册）、热力设备安装工程、电气设备安装工程、输电线路工程、调试工程、通信工程、加工配制品。

该丛书内容完全按照 2013 版《电力建设工程预算定额》的章节顺序进行编写，该系列书包含了新版电力定额的七个分册所涉及的所有内容，较之 2006 版新增了“通信工程”分册。每个分册对其本册的定额结构、子目设置、工作内容、使用说明、计算规则等各方面进行了诠释，其中的说明释义和定额释义是对所对应章节中的一些重要名词以及重要概念的解释说明，在一系列必要的解释之后，有相应的实例讲解，可以让读者直接在实例的操作上验证自己对定额的掌握和熟悉程度，更进一步加深对定额的使用。同时书中增设了一些有特色的实际操作案例，个别分册还设置有综合性质的实例，便于提高读者对电力定额的学习和使用，以及为读者提供更好的学习素材，希望为电力预算工作人员提供有价值的参考。

本书编写力求实现以下宗旨。

一、求“可操作性”，即一切从预算工作者实际操作的需要出发，一切为预算员着想。在编写过程中，我们一直设身处地把自己看成实际操作者，实际操作需要什么，就编写什么，总结出释义，力求解决问题。

二、求“新”，即一切以国家能源局颁布的 2013 版《电力建设工程预算定额》为准绳，把握本定额最新动向，对定额中出现的新情况，新问题加以剖析，开拓实际工作者的新思路，使预算工作者能及时了解实际操作过程中定额的最新发展情况。

三、求“全”，即将电力建设工程预算领域涉及的设计、施工和组织管理的最新技术、方法与操作系统结合起来，为《电力建设工程预算定额》定额分部分项工程及定额项目的人工、材料、机械的释义服务。

本书在编写过程中得到了许多同行的支持与帮助，在此表示感谢。由于编者水平有限和时间紧迫，书中难免有疏漏和不妥之处，望广大读者批评指正。如有疑问，请登录 www.gczyjy.com（工程造价员网）或 www.ysypx.com（预算员网）或 www.debzw.com（企业定额编制网）或 www.gclqd.com（工程量清单计价网），或发邮件至 zz6219@163.com 或 dlwhgs@tom.com 与编者联系。

编者
2015 年 6 月

目 录

第 1 章 发电机电气	1
第一部分 说明释义	1
第二部分 定额释义	10
第三部分 工程量计算实例	13
第 2 章 变压器	19
第一部分 说明释义	19
第二部分 定额释义	29
第三部分 工程量计算实例	38
第 3 章 配电装置	44
第一部分 说明释义	44
第二部分 定额释义	71
第三部分 工程量计算实例	86
第 4 章 母线、绝缘子	105
第一部分 说明释义	105
第二部分 定额释义	115
第三部分 工程量计算实例	123
第 5 章 控制、继电保护屏及低压电器	137
第一部分 说明释义	137
第二部分 定额释义	141
第三部分 工程量计算实例	155
第 6 章 交直流电源	166
第一部分 说明释义	166
第二部分 定额释义	168
第三部分 工程量计算实例	171
第 7 章 起重设备电气装置	176
第一部分 说明释义	176
第二部分 定额释义	180
第三部分 工程量计算实例	184
第 8 章 电缆	194
第一部分 说明释义	194
第二部分 定额释义	209
第三部分 工程量计算实例	220
第 9 章 照明及接地	237
第一部分 说明释义	237

第二部分	定额释义	244
第三部分	工程量计算实例	247
第 10 章	自动控制装置及仪表	260
第一部分	说明释义	260
第二部分	定额释义	266
第三部分	工程量计算实例	275
第 11 章	换流站设备	290
第一部分	说明释义	290
第二部分	定额释义	296
第三部分	工程量计算实例	303
第 12 章	其他单体调试	313
第一部分	说明释义	313
第二部分	定额释义	318
第三部分	工程量计算实例	324

第1章 | 发电机电气

第一部分 说明释义

本章定额适用于电机的检查接线、发电机励磁电阻器安装、柴油发电机组本体的安装。

一、工作内容

1. 发电机检查接线：电刷架安装，电刷研磨安装，测量轴承绝缘，配合穿转子，配合密封试验，接地，电机干燥，励磁机检查，单体调试。

【释义】 发电机：一种产生电能的机器。发电机本体包括转子和定子（静子）两大部分。转子由转子铁芯和转子线圈组成，转子铁芯由整块的优质合金钢锻成，具有良好的导磁特性，从而使转子铁芯变成电磁铁，形成发电机的磁场。定子主要由静子铁芯和定子线圈组成，定子铁芯由导磁性较好的硅钢片叠装组成，用以构成发电机的磁路。定子线圈也叫定子绕组，用以产生感应电动势并流通定子电流。如三相交流发电机共有三个独立绕组，分别称为 A 相、B 相、C 相绕组。

发电机安装如下。

(1) 发电机定子安装。定子安装前应找好机组的纵、横轴线。按制造厂供给的安装图检查底板高度、基础螺孔、电缆孔及励磁机基础板的分布正确性。吊运定子时，只能用固定的吊攀起吊，以免损坏机器，在安装定子前必须对发电机定子进行单独气密性试验，试验前应用专用盖板和工具堵死所有的孔。还要检查定子的水路情况，做水压试验，压力按设计规定，在 8h 内无渗漏现象。

(2) 发电机转子安装。安装前单独进行气密性试验，在穿转子前和发电机装配后，测试转子直流电阻和绝缘电阻值。在转子穿入定子时，应严格注意不要碰伤端部绝缘挡风板；全部穿入后用专门工具将转子吊在定子端板上。

(3) 发电机和励磁机找中心。检查联轴节，其径向跳动和端面跳动应在规定范围内。以找好的发电机转子为基准，找励磁机转子中心，按圆周找正，其端面跳动不超过 0.04mm。

(4) 发电机轴承及油管路安装。

(5) 发电机密封瓦及油系统安装。

(6) 发电机定子水系统安装。出水管与外部管道连接要有一定的绝缘措施。

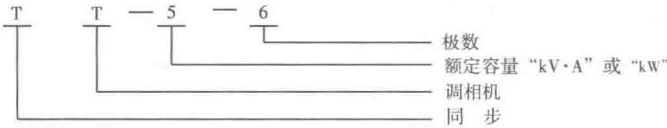
(7) 发电机气体冷却器及气体系统安装。氢气冷却器在装配前应进行一定压力的水压试验，在 30min 内应无变化，如有渗漏应进行修理。所有的气体管路应保证不漏气，并消除油污及氧化皮等。所有气体管路及其元件等应做气密性试验。

(8) 发电机电刷架和集电环安装。发电机找好中心后装配刷架，应使集电环和刷架各处纵/竖间隙相等，也应注意轴向位置。

- (9) 发电机转子气密性试验。
- (10) 空气冷却器及风道检查安装。
- (11) 发电机的主励磁机和副励磁机检查安装。

调相机：是一种能够改变电路中接入线路的装置，它的作用是改变接入电路的相数。

同期调相机：作无功功率发电机运行，供改善电网功率因数及调整电网电压之用。其结构为卧式，闭路循环空气冷却，座式轴承，B级绝缘，型号含义为：



其技术规格见表 1-1。

表 1-1 同期调相机规格

型 号	额定功率 /kV·A	额定电压 /kV	额定电流 /A	额定转速 /(r/min)	结构型式	励磁装置		外形尺寸 (长×宽×高) /mm	总重/t		
						电压 /V	电流 /A				
TT-5-6	5000	6.6	438	1000	凸极	Z42.3 90	15-5 360	5315×3760×3300	86		
TT-7.5-6	7500	11	394	1000		Z42.3 115	15-5 392				
TT-30-6	30 000	11	1650	1000		Z49.3 120	22-5 675				
TT-30-11	30 000	11	1575	1000		Z112 135				830	
TT-15-2	15 000	6.6/11	1312/788	750		Z49.3 115	22-5 527				
TT-15-6.35	15 000	6.35	1360	750		88	540			7082×30200×2800	63
TT-15-11	15 000	11	788	750							
TT-30-11	30 000	11	1575	1000		140	637			7024×3780×3175	94

同期调相机的安装工序为：基础检查准备；垫铁准备；调相机台板检查安装；定子就位找正、水压试验；轴承座及轴瓦检查安装；转子水压试验、穿转子；轴瓦与油挡间隙调整；调整磁力中心及空气间隙；调相机端盖组装；励磁机检查安装；进出水支座检查安装；空气冷却器检查安装；拖动机检查安装。

电刷：常用电刷有石墨型电刷、金属石墨型电刷和电化石墨型电刷三类。

(1) 石墨电刷由天然石墨制成，质地较软，润滑性能好，电阻率低，摩擦系数小，可承受较大的电流密度，适用于负载均匀的电机。

(2) 金属石墨电刷由铜及少量的银、锡、铝等金属粉末掺入石墨中均匀混合后，用粉末冶金方法制成。特点是导电性好，能承受较大的电流密度，硬度较小，电阻系数及接触压降很低。适用于低电压、大电流，圆周速率不超过 30m/s 的直流电机和感应电机。

(3) 电化石墨电刷是将天然石墨焦炭、炭黑等为原料除去杂质后经 2500℃ 以上高温处理制成的。其特点是摩擦系数小、耐磨性能好、换向性能好、有自润滑作用、易于加工。

研磨：最早出现亦最常用的一种光整加工方法。研磨过程中大量磨粒在工件表面浮动，分别起到三种作用。

(1) 机械切削作用 磨粒在压力作用下滚动、刮擦和挤压，切下细微的金属层，如加工

韧性材料、脆性材料等。

(2) 物理作用 磨粒与工件接触点局部压强非常大，因而瞬时产生高温、挤压等作用，形成平滑而粗糙度较细的表面。

(3) 研磨液中加入硬脂酸或油酸，与工件表面的氧化物薄膜产生化学作用，使被研磨表面软化，提高研磨效果。

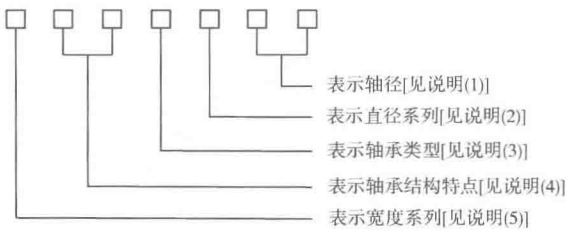
研磨方法可分为手工研磨与机械研磨。手工研磨生产率低，劳动强度大，不适应批量大的生产，仅用于超精密零件加工，其加工质量与工人技术熟练程度有关。机械研磨在研磨机上进行，适用于批量生产方式。根据磨料是否嵌入研具，研磨又可分为嵌砂研磨和无嵌砂研磨两种。嵌砂研磨又有自由嵌砂（加工过程中将磨料注入工作区）与强制嵌砂（加工前将磨料压到研具上）之分，所用研具是铸铁等软材料，磨料通常是氧化铝、碳化硅等，研磨过程中以磨粒滑动磨削为主。无嵌砂研磨采用的研具比工件硬，常用淬硬钢制造，所用磨料较软（如氧化铬），加工时，磨粒处于自由状态，不嵌入研具表面，切削过程以磨粒滚动为主。研磨剂包含磨料、研磨液（煤油与机油混合而成）、辅助材料（硬脂酸、油酸或工业甘油）。磨料中氧化铝用于钢制工件；脆性材料选用碳化硅；氧化铬多用于精研。磨料粒度通常取 250～600 号。研磨液在研磨中起冷却和润滑作用以及调整磨粒使之分布均匀。辅助材料起增加研磨作用。此外，研磨一般都在低速下进行，研磨过程塑性变形小、切削热少、表面变形层薄、可获得较小精糙度值。

轴承：电机的轴承一般分为滚动轴承和滑动轴承两类。滚动轴承装配结构简单，维修方便，主要用于 1500r/min、功率 1000kW 以下，或转速在 1500～3000r/min、功率在 500kW 以下的中、小型电机；滑动轴承多用于大型电机。

滚动轴承按滚动体的种类可分为两大类：球轴承（滚珠轴承）的滚动体为球；滚子轴承（滚柱轴承）的滚动体为圆柱。按其所能承受的负载作用方向分为向心推力轴承、向心轴承、推力向心轴承和推力轴承。

- 向心推力轴承：能承受径向和轴向联合负载，并以径向负载或轴向负载为主。
- 向心轴承：只能承受径向负载，或能在承受径向负载的同时，承受不大的轴向负载。
- 推力向心轴：能承受轴向负载，但也能在承受轴向负载的同时，承受不大的径向负载。
- 推力轴承：只能承受轴向负载。

滚动轴承的代号一般以七位数字组成，各数字表示的意义如下：



说明如下。
(1) 内径 20～495mm 的轴承以内径被 5 除的商表示，内径为 10～20mm 的轴承代号见表 1-2。

表 1-2 轴承内径的代号

轴承内径/mm	10	12	15	17
代号	00	01	02	03

(2) 表示直径系列的代号如下：1—特轻系列，2—轻系列，3—中系列，4—重系列，5—轻宽系列，6—中宽系列，7、8—不定系列，9—内径非标准。

(3) 表示轴承类型的代号意义如下：0—向心球轴承，1—向心球面轴承，2—向心短圆柱滚子轴承，3—向心球面滚子轴承，4—长圆柱滚子轴承或滚针轴承，5—螺旋滚子轴承，6—向心推力轴承，7—圆锥滚子轴承，8—推力球轴承或推力向心轴承，9—推力滚子轴承或推力向心滚子轴承。

(4) 用一位或两位数字表示，例如：5—外圈有制动槽的，15—带防尘盖的。

(5) 表示宽度系列的代号意义如下：1—正常系列，2—宽系列，3、4、5、6—特宽系列，7—窄系列，8、9—特殊系列。

(6) 轴承的精度等级，在轴承代号数字部分的左面用汉语拼音字母 C、D、E、F、G 表示。其中 C 级精度最高，按排列顺序精度依次下降，G 级最低。

电机干燥：电机干燥时，周围环境应清洁，机内的灰尘、脏物应用干燥的压缩空气吹净，电机外壳应接地。为了避免干燥时的热损失，可采取保温措施，如用帆布遮盖等，但应有必要的通风口，以便排除电机绝缘中的潮气。

电机干燥时，其铁芯或绕组的温度应逐渐缓慢上升，一般每小时允许温升为 $5\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。温度计可用酒精温度计、电阻温度计或热电偶，不准使用水银温度计测量电机温度，以防打破后水银流入电机绕组，破坏绝缘。

在干燥过程中，应定期测量绝缘电阻值，并应作好记录，所用兆欧表不应更换。一般干燥开始时，每隔 0.5h 测一次绝缘电阻值，温升稳定后，可每隔 1h 测一次。干燥过程中绕组绝缘电阻的变化，一般是开始时温度上升；潮气蒸发，绝缘电阻值有所下降，随着潮气的逐步蒸发，绝缘电阻又逐步上升；直到一稳定值；当吸收比及绝缘电阻值达到规范要求，并在同一温度下经过 5h 稳定不变，方可认为干燥合格。

2. 直流发电机组及直流电动机检查、接线：除与发电机包括的内容相同外，尚包括电机的解体检查及测量空气间隙，直流电动机还包括空载试转。

【释义】 直流电机：包括定子和转子两大部分。定子由主磁板、换向极、机座与端盖以及电刷装置等四大部分组成；转子由电枢铁芯、电枢绕组、换向器（整流子）等三大部分组成。

电机的解体检查：电机在解体前应注意以下事项。

(1) 电机解体前，首先要将轴伸上的连接件（联轴器、皮带轮或齿轮）拆下。

(2) 松开连接件上的定位销或固定螺丝，如连接件上是楔形键，还应先拆下楔形键。

(3) 用拆卸工具将连接件拆下，拆卸时动作要平稳、均匀。

(4) 不许用大锤直接打击连接件的轮缘。对于配合面生锈的，应事先涂上煤油，等 10~30min 后再行拆卸。如果采用上述方法连接件拆不下来，则要采用加热法，加热前先装好拆卸工具，并将螺杆扭紧，使之受力，然后用氧-乙炔火焰或喷灯快速均匀地加热连接件，当温度达到 250°C 左右时，扭紧拆卸工具的螺杆，连接件便可顺利拆下。加热时，注意火焰不能烧到轴上，温度不能太高，以防轴变形。

发电机的解体步骤如下。

(1) 拆开发电机本身与其它设备的连接。

(2) 拆开固定设备的销子、稳钉、地脚螺丝和引线。

(3) 拆开各类锁环、按键，确认连接系统已解开。

(4) 用吊车吊走各单元设备。

(5) 解体发电机本体。

3. 交流电动机检查、接线：电机解体检查，轴承清洗，电机绝缘测量，干燥，接地，空载试转，单调试。

【释义】 交流电动机：分交流同步电动机和交流异步电动机两类。

同步电动机是一种转速不随负载变化而变化的恒转速电动机。

同步电动机的功率因数较高，可以通过调节励磁电流，使功率因数等于1或在超前情况下运行，从而改善整个电网的功率因数。

同步电动机广泛用于拖动大容量恒定转速的机械负载，如各种气体压缩机、矿山球磨机、水泥厂管磨机、冶炼厂鼓风机、水利工程中的大型水泵、小型轧钢机和连续传送带等。这种电动机通常是高电压6kV以上、大容量250kW以上。

异步电动机即感应电动机，它是把电能转换为机械能的一种电动机，它具有感应电动机所具有的构造简单、坚固耐用、工作可靠、价格便宜、使用和维护方便等优点，因此，它是所有电动机中应用最广的一种。如建筑施工中经常应用的起重机、卷扬机、搅拌机、振捣器、水泵、蛙式打夯机、电锯等，这些机械一般都是用感应电动机来拖动的。

异步电动机的分类如图1-1所示。

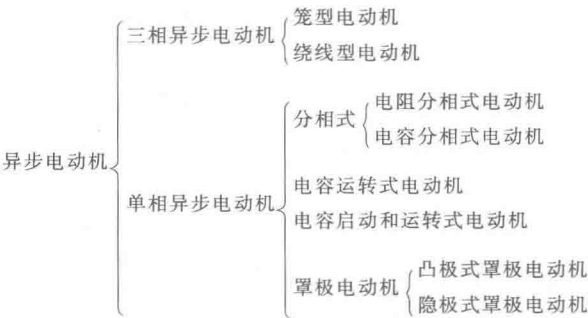


图 1-1 异步电动机的分类

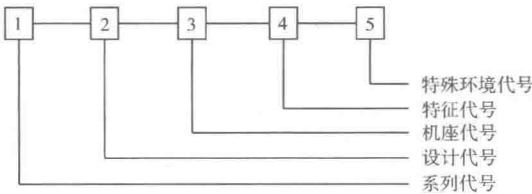
单相异步电动机型号由五部分组成：系列代号、设计代号、机座代号、特征代号、特殊环境代号。

系列代号——表示电机结构特征、使用特征的类别。见表1-3。

设计代号——表示产品为第几次设计，用数字表示，无数字为第一次。

机座代号——以电机轴心高（mm）表示，规格有：45、50、56、63、71、80、90、100。

特征代号——表示电机的铁芯长度和极数，铁芯长度号有L（长）、M（中）、S（短）及数字1、2。特征代号的后面一位为极数，2、4、6等偶数。



特征环境代号——表示产品适用的环境，一般环境不标注。见表1-4。

单相异步电动机产品基本系列代号见表1-3。特殊环境代号见表1-4。

表 1-3 单相异步电动机系列产品代号表

系列产品名称	新系列	老系列
单相电阻分相式电机	YU	BO、BO ₂ 、JZ、JLOE
单相电容分相式电机	YC	CO、CO ₂ 、JY、JDY
单相电容运转式电机	YY	DO、DO ₂ 、JX、JLOY
单相电容启动和运转电机	YL	E
单相罩极异步电机	YJ	F

表 1-4 单相异步电动机特殊环境代号表

热带用	湿热带用	干热带用	高原用	船(海)用	化工防腐用
T	TH	A	G	H	F

例如：CO₂8022，CO 表示单相电容启动电动机，下标“2”表示 CO 系列第二次设计，80 表示机座尺寸（中心高）80mm，22 表示 2 号铁芯长和 2 极。再如：YC-100L₂-6，YC 表示异步电容分相启动，100 表示机座中心高为 100mm，L₂ 表示长铁芯中的 2 号铁芯，6 表示 6 极电机。

异步电动机是由工作部分——固定的定子和可以旋转的转子；支承保护部分——机座、端盖、接线盒和其他附件组成。定子由固定在机座上的铁芯和定子绕组组成，机座通常是用铸铁或铸钢制成，铁芯用 0.5mm 厚的硅钢片卷成圆筒形，铁芯的内圆周上有若干分布均匀的平行槽，槽内安装定子绕组。三相异步电动机定子绕组有三个，起始端分别为 A、B 和 C，末端为 X、Y 和 Z，都从机座上的接线盒中引出。

依据转子结构的不同，感应电动机可分为鼠笼式和绕线式两种，如图 1-2 所示。

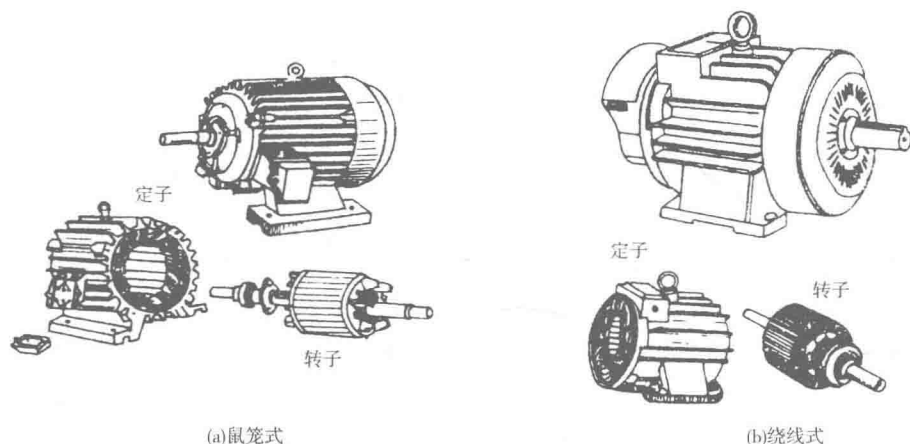


图 1-2 感应电动机外形和部件

转子的铁芯也由硅钢片制成，并固定在转轴上，转子的外圆周上也有若干分布均匀的平行槽，槽内放置裸导线，这些导线的两端分别焊接在两个铜环上，目前 100kW 以下的中小型鼠笼式电动机，其转子绕组大多是用铝浇铸在转子铁芯槽内制成的。由于转子绕组形状好像一个装松鼠的笼子，因此这种电动机称做鼠笼式异步电动机。

绕线式转子的铁芯槽中放入的是仿照定子绕组形式制成的三相绕组，通常把三相绕组连接成星形，即三相绕组的末端连接在一起，三个始端接到装在轴上的三个彼此绝缘的滑环上，并用固定的电刷与滑环接触，使转子绕组与外电路接通，这种电动机称为绕线式电动机。

感应电动机定子的作用是产生旋转磁场，转子的作用是产生电磁转矩。

清洗电动机滚动轴承具体方法如下。

(1) 用防锈油封存的轴承，使用前可用汽油或煤油清洗。

(2) 用高黏度油和防锈油脂进行防护的轴承，可先将轴承放入油温不超过 100℃ 轻质矿物油（L-AN15）型机油或变压器油中溶解，待防锈油脂完全溶化，再从油中取出，冷却后再用汽油或煤油清洗。

(3) 用气相剂、防锈水和其他水溶性防锈材料防锈的轴承（只限黑色金属产品），可用

皂类或其他清洗剂水溶液清洗。用钠皂清洗时,要洗三次:第一次取油酸皂 $2\%\sim 3\%$,配溶液,加热到 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$,清洗 $2\sim 3\text{min}$;第二次清洗,溶液成分和操作同第一次,温度为室温;第三次用水漂洗。用664清洗剂或其他清洗剂混合清洗时,第一次取664清洗剂,按 $2\%\sim 3\%$ 配溶液,加热温度 $75\sim 80^{\circ}\text{C}$,清洗 $2\sim 3\text{min}$,第二次清洗同第一次,第三次用水漂洗。注意上述两种水溶液清洗的轴承,经漂洗后,均应立即进行防锈处理,如用防锈油脂防锈,应脱水后再涂油。两面带防尘盖或密封圈的轴承,出厂前已加入润滑剂,安装时不要进行清洗。另外,涂有防锈润滑两用油脂的轴承,也不需要清洗。

(4) 清洗干净的轴承,不要直接放在工作台上不干净的地方,要用干净的布或纸垫在轴承下面。不要用手直接去拿。以防手汗使轴承生锈。最好是戴上不易脱毛的帆布手套。

(5) 不能用清洗干净的轴承检查与轴承配合的轴或轴承室的尺寸,以防止轴承受到损伤和污染。

电机干燥:电机的干燥方法很多,有外部加热法、铜损干燥法、短路干燥法、铁损干燥法等。究竟采用哪种干燥方法,应根据当时的具体条件及可能性,以及电机绝缘受潮的程度而定。

(1) 外部加热法 此种方法是利用电热丝或白炽灯、红外线灯等作热源对受潮小型低压电机进行烘烤。干燥时应将电机前后端盖拆开。对大型电机可使用加热器、通风机,将热风吹入电机进行干燥,条件具备时可将电机放入烘干室内进行干燥。

热风法适合受潮不严重的电机,对受潮严重的电机效果不明显,且需要时间长,但可配合其他方法联合进行干燥。在采用外部加热法时,要注意不应使电机绕组过于靠近加热器,避免产生局部过热现象。

(2) 铜损干燥法 电机定子绕组通入低压单相交流电,利用绕组本身的电阻发热进行干燥,一般所需电流为电机本身额定电流的 $50\%\sim 70\%$ 。如果电机定子出线头为6个,则应先把各相绕组串联起来,再接入电源。如果电机定子出线头为3个,电源接到两相端头上,但这时流过各相的电流不平衡,绕组加热不均匀,可在一定时间内($1\sim 2\text{h}$)轮流将电源换接到不同的绕组端头上,使定子各相绕组能均匀干燥。也可以使用直流电(用直流电焊机作电源),将被干燥电机的三相绕组串联接到电源上。但此法对于严重受潮的电机不宜采用。当采用低压三相交流电时,应将转子掣住,不得转动,可每隔 2h 暂停供电,将转子盘转 180° ,以防其轴受热弯曲。

(3) 铁损干燥法 铁损干燥法分带轮子和不带轮子两种,前者适用于小容量电机,后者适用于大容量电机。铁损法干燥电机比较安全可靠,可在电机安装前进行,既适用于交流电机也适用于直流电机,但对于容量较小的电机不适合,因为容量较小的电机采用此法干燥需较多的励磁绕组。

防爆型电动机:指具有防爆功能的电动机。它能够有效地避免电机因电刷火花或温度过高而引起的爆炸。防爆型电机检查接线与其他电机相同。

立式电动机:是电动机的一种,立式电动机检查接线与其他电机相同。

电动机容量选择:电动机的功率选大了,设备不能得到充分利用,功率因数也低。选小了将造成温升过高,严重影响电动机的寿命。若工作温升高于额定温升 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$,电动机的寿命就要减少一半(常称 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$ 规则)。高于额定温升 40% ,寿命只有十几天。高于额定温升 125% ,寿命只有几小时。

对于连续运行且负载恒定的电动机,取电动机的额定功率等于实际需要功率的 $1.1\sim 1.2$ 倍。

对于连续运行且负载变动的电动机,可以先调查同类生产机械的电动机功率,然后进行

分析比较,最后确定电动机的功率,这种方法称类比法。

对于短时工作的电动机,可以选用按连续工作设计的电动机。电动机的额定功率 P_e 为:

$$P_e \geq \frac{P_g}{\lambda}$$

式中 P_g ——短时负载功率, kW;

λ ——电动机的过载系数。

也可以选用专为短时工作而设计的电动机。此时按实际工作时间尽量靠近系列标准工作时间,负载功率尽量靠近系列额定功率的原则选择电动机。对于重复短时工作的电动机,一般选用专门设计的电动机,选取原则同上。

电机接地:电气设备的金属外壳可能因绝缘损坏而带电,为防止这种电压危及人身安全而人为地将电气设备的金属外壳与大地作金属连接的称为保护接地。电机接地就是将电机的金属外壳与大地作金属连接,以避免人身伤害的保护接地。接地装置包括接地体、接地线和接地母线。接地体和接地线的接地电阻值应能始终满足工作接地和保护接地规定值的要求;应能安全地通过正常泄漏电流和接地故障电流;选用的材质及其规格在其所在环境内应具备相当的抗机械损伤、腐蚀和其他有害影响的能力。

4. 交流式电动机检查接线:电机解体检查,轴承清洗,电机绝缘测量,干燥,接地,空载试转,单体调试。

【释义】 见说明释义一、3。

5. 发电机励磁电阻器安装。

工作内容:支架制作、安装,电阻器安装,接地,补漆,单体调试。

【释义】 电阻器:是一种将电能转换成热能的耗能电气装置。一般的电阻器可视为线性电阻元件,它的伏安特性是通过坐标原点的一条直线。

电阻器安装如下。

(1) 组装电阻器时,电阻片及电阻元件应位于垂直面上。电阻器垂直叠装不应超过四箱。当超过四箱时,应采用支架固定并应保持一定的距离。当超过六箱时应另列一组。有特殊要求的电阻器的安装方式,应符合设计规定。电阻器底部与地面之间,应保留一定的间隔,不应小于 150mm。

(2) 电阻器与其他电气设备垂直布置时,应安装在其他电气设备的上方,两者之间应留有适当的间隔。

(3) 电阻器的接线,应符合以下要求。

① 电阻器与电阻元件之间的连接,应采用铜或钢的裸导体,在电阻元件允许发热的条件下应有可靠的接触。

② 电阻器引出线的夹板或螺栓应有与设备接线图相应的标号。与绝缘导线连接时,应采取防止接头处因温度升高而降低导线绝缘强度的措施。

③ 多层叠装的电阻箱和引出导线,应采用支架固定。其配线线路应排列整齐,线路标志要清晰,以便于操作和维护,且不得妨碍电阻元件的调试和更换。

(4) 电阻器和变阻器内部不得有断路或短路,其直流电阻值的误差应符合产品技术文件的规定。

6. 柴油发电机安装:基础槽钢框架的制作、安装,柴油发电机组检查、安装、接地,单体调试。

【释义】 电机本体安装:电机通常安装在机座上,机座固定在基础上;电机的基础一般

用混凝土或砖砌成。混凝土基础的养护期为 15d, 砖砌基础要在安装前 7d 做好。基础面应平整, 基础尺寸应符合设计要求。浇灌基础时, 应先根据电机安装尺寸, 将地脚螺栓和钢筋绑在一起。为保证位置的正确, 上面可用一块定型板将地脚螺栓固定, 待混凝土达到标准强度后, 再拆去定型板。也可以根据安装尺寸预留孔洞, 待安装时, 再用 1:1 的水泥砂浆二次浇灌地脚螺栓。

电机就位时, 重量在 100kg 以上的电机, 可用滑轮组或手拉葫芦将电机吊装就位。较轻的电机, 可用人抬到基础上就位。电机就位后, 即可进行纵向和横向水平找正。如果不平, 可用 0.5~5mm 的垫铁垫在电机座下, 找平找正直到符合要求为止。

当电机与被驱动的机械通过传动装置互相连接之前, 必须对传动装置进行校正。常用传动装置有传动带、联轴器和齿轮三种。

(1) 传动带传动的校正 电机带轮的轴和被驱动机器的传动带轮的轴必须保持平行, 同时还要使两个带轮宽度的中心线在同一平面内。

(2) 联轴器的找正 当电机与被驱动的机械采用联轴器连接时, 必须使两轴的中心线保持在一条直线上。校正联轴器通常是用钢板尺进行。

(3) 齿轮传动校正 齿轮传动必须使电机的轴与被驱动机器的轴保持平行, 大小齿轮啮合。

二、本章定额未包括的工作内容

1. 电机的检查接线定额未包括电机本体安装, 电机本体 (除柴油发电机组外) 安装列入第二册《热力设备安装工程》定额中。

【释义】 在发电机和调相机的检查接线定额中包括其一次干燥处理的费用, 其他电机经测试, 如果绝缘电阻达不到规定要求时 (低压电机绝缘电阻应不小于 $0.5M\Omega$, 额定电压 1kV 以上, 在运行时电机绝缘电阻要求: 定子绕组不低于 $1M\Omega/kV$, 转子绕组不低于 $0.5M\Omega/kV$), 应进行干燥处理。即如果实际需要进行电机干燥处理时, 其工程量按电机干燥处理定额另行计算, 并且电机干燥定额系按一次干燥所需的工、料、机消耗量考虑的。如果环境条件特别潮湿, 需对电机进行多次干燥, 则应按实际干燥次数进行计算。而气候干燥, 电机绝缘电阻符合技术标准规定时, 则不需要对电机进行干燥处理, 因此, 也就不得计算干燥费用。

2. 未包括电机的带负荷试运转。

【释义】 带负荷试运行是在超速试验后机组再次并网, 按规定程序升负荷至 25%、30%、50% 额定出力, 在不同出力下进行调试、切换以及辅机和控制系统投入等试验。

3. 柴油发电机组安装中, 未包括与本体设备非同一底座的其他设备、启动装置、仪表盘的安装。

【释义】 柴油发电机启动工作原理是电机带动离心盘, 使发动机曲轴运动, 气缸产生瞬间压强, 导致柴油达到燃点后推动活塞工作, 整个发动机启动完毕。

4. 电机的特殊试验内容。

【释义】 高压电动机检查试验的内容: ①电动机的直流电阻测试; ②电动机的绝缘电阻测试; ③电动机的交流耐压; ④电动机的相序检查; ⑤电动机的启动试验和单机试运。

三、工程量计算规则

1. 防爆型电动机的检查、接线按交流电动机相应的容量定额人工乘以系数 1.20。

【释义】 防爆型电动机是指具有防爆性能的一类电动机。采取的措施有: 把电气设备罩装在一个外壳内, 这种外壳具有能承受内部爆炸性混合物的爆炸压力, 并能阻止内部的爆炸向外壳周围爆炸性混合物传播的结构 (隔爆型); 使电动机带电零部件不可能产生足以引起

爆炸危险的火花、电弧或危险温度，或把可能产生这些现象的带电零部件与爆炸性混合物隔断，使之不能相互接触或达不到具有爆炸性危险的程度（增安型、通风型等）。在各类有爆炸性危险的环境中，正确地选用与各类设备配套的防爆电动机是非常重要的。

2. 大型滑动轴承的电动机还包括配合穿转子。

【释义】 发电机穿转子是根据制造厂提供的专用工具和方法，采用滑道式方法，即在定子就位后，将大定子铁芯内敷设一块与铁芯弧度相吻合的弧形滑板，在转子前部安装一套滑移装置，利用行车吊起转子，从励磁机侧将转子前部穿入定子内，落下转子使前部滑靴的重心落在定子内滑板上，后部用已准备好的支架架好，将行车吊索移动到转子尾部，用千斤顶配合行车推装就位，或采用手动（电动）葫芦将转子拉入到位。

四、其他说明

1. 定额中的电机干燥是按一次干燥综合考虑的，实际不论电机是否干燥或干燥的时间长短均不作调整，如需多次干燥可按批准的施工方案另计。定额也不包括电机的保养工作，需要时另计。

【释义】 电机干燥应区分小型电机和中型电机，小型电机干燥又按功率大小划分标准，以“台”为计量单位计算；中型电机干燥是按每台重量（t/台）大小范围划分标准，以“台”计量单位计算；大型电机干燥则以“t”为计量单位计算，不区分每台电机重量大小。

对于实际包干的工程，不管实际是否发生对电机进行干燥处理，可以参照以下比例，由施工方与建设方通过协商签订协议或合同时确定。

（1）低压小型电机功率 $\leq 3\text{kW}$ 时，可按其干燥定额的25%计算。

（2）低压小型电机功率为 $3\sim 220\text{kW}$ 时，则按其相应功率等级干燥定额的30%~50%计算。

（3）大中型电机按相应干燥定额的100%计算。

2. 定额中接地只含安装费不含接地材料费。

【释义】 见说明释义一、3释义。

五、未计价材料

接地电缆（线）、接地材料，基础槽钢和铁构件制作安装中的钢材和镀锌材料费。

【释义】 电缆接地方法：将电缆外皮与接线连接；将电缆与金属电缆桥架连接，将桥架与地线连接。各种铁构件制作，均不包括镀锌、镀锡、镀铬、喷塑等其他金属防护费用，发生时另行计算。

第二部分 定额释义

1.1 发电机检查接线

1.1.1 水冷式

定额编号 YD1-1~YD1-3 容量（MW以内） $P_4\sim P_6$

【应用释义】 水冷式发电机：用水作发电机的冷却介质的主要优点是水热容量大，有很高的导热性能和冷却能力。水的化学性能稳定，不会燃烧。高纯度的水具有良好的绝缘性能。另外，获取方便、价廉，调节方法简单，冷却均匀。

但需要一套较复杂的水路系统，对水质要求高，运行中易腐蚀铜导线和发生漏水，降低发电机的运行可靠性等。

电动空气压缩机：利用电作动力的空气压缩机。压缩机分容积型压缩机及速度型压缩机