

 手把手教你学工程量清单计价系列

手把手教你学

电气工程 工程量清单计价

本书编委会 编

中国建材工业出版社

手把手教你学工程量清单计价系列 

手把手教你学电气工程 工程量清单计价

本书编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

手把手教你学电气工程工程量清单计价/《手把手教你学电气工程工程量清单计价》编委会编. —北京:

中国建材工业出版社, 2011. 10

(手把手教你学工程量清单计价系列)

ISBN 978-7-5160-0029-8

I. ①手… II. ①手… III. ①电气设备-建筑安装工程-工程造价 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 193723 号

手把手教你学电气工程工程量清单计价

本书编委会 编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 17

字 数: 457 千字

版 次: 2011 年 10 月第 1 版

印 次: 2011 年 10 月第 1 次

定 价: 38.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。电话: (010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议, 请与本书责编联系。邮箱: dayi51@sina.com

内容提要

本书以《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)为编写依据,以“手把手”为编写理念,由浅入深、有针对性地对电气工程工程量清单计价基础知识进行了详细剖析。本书主要内容包括:电气工程施工图识读、工程量清单计价基础知识、建筑安装工程造价构成、电气工程工程量清单项目设置及计价、工程量清单下的投标报价等。

本书可作为电气工程造价员工作时参考用书,也可供高等院校相关专业师生学习时参考使用。

手把手教你学电气工程 工程量清单计价

编 委 会

主 编：代洪卫

副主编：李桂英 徐梅芳

编 委：郇建荣 蒋梦云 吕美桃 方 芳

徐晓珍 葛彩霞 董凤环 王 委

王漓鹂 李建钊 李良因 马 静

孙邦丽 梁 允 何晓卫

当前，我国建设市场的快速发展，招标投标制、合同制的逐步推行，要求我们参照国际惯例、规范和做法来计算工程承包价格，以适应社会主义市场经济和国际市场的需要。工程量清单计价是目前国际上通行的做法，在国内的世界银行等国内外金融机构、政府机构贷款项目在招标投标中也大多采用工程量清单计价的办法。

工程量清单计价是由具有建设项目管理能力的业主或受其委托具有相应资质的中介机构，依据住房和城乡建设部于2008年7月颁布实施的《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500—2008）、招标文件要求和设计施工图纸等，编制出拟建工程的分部分项工程项目、措施项目、其他项目的名称和相应数量的明细清单，公开提供给各投标人。投标人按照招标文件所提供的工程量清单、施工现场的实际情况及拟定的施工方案、施工组织设计，按企业定额或建设行政主管部门发布的消耗量定额以及市场价格，结合市场竞争情况，充分考虑风险，自主报价，通过市场竞争形成价格的计价方式。工程量清单计价是改革和完善工程价格管理体制的一个重要组成部分，其真正实现了建设市场上竞争定价的公正、公平，它的实施推动了我国工程造价管理改革的深入和体制的创新，开创了我国造价管理工作的新格局，形成了以市场竞争产生价格的新机制。

《手把手教你学工程量清单计价系列》是以《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500—2008）为编写依据，在对读者实际需要进行充分调研的基础上，按照工程量清单计价的特点，有针对性地编写的一套易学易懂、学以致用的丛书。

本套丛书共包括以下分册：

- 《手把手教你学建筑工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学水暖工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学电气工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学市政工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学装饰装修工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学通风空调工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学园林绿化工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学水利水电工程工程量清单计价》

与市面上同类图书相比,《手把手教你学工程量清单计价系列》丛书具有以下特点:

(1) 实用性突出。丛书直接以各工程具体应用为叙述对象,详细阐述了各工程量清单计价的实用知识,具有较高的实用价值,方便读者在工作中随时查阅学习。

(2) 针对性明显。丛书以《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)的清单项目设置及工程量计算规则为编写依据,对各清单项目按照规则所要求的“项目名称”“项目特征”“计量单位”“工程量计算规则”“工程内容”进行了有针对性的阐述,方便读者理解计价规范,掌握清单计价的实际运用方法。

(3) 编写体例新颖。丛书从清单项目设置及工程量计算规则、项目特征描述、工程内容介绍、工程量计算实例等多方面对工程量清单计价知识进行了解析,结构清晰,条理分明,具有较强的可操作性。

(4) 内容简明易学。丛书紧扣“手把手”的编写理念,把握住工程量清单计价中最基础却又不易掌握的知识,以通俗的语言,实用的示例,为读者答疑解惑,使读者可以轻松、迅速掌握清单计价的实用方法。

丛书在编写过程中,参考或引用了有关部门、单位和个人的资料,参阅了国内同行多部著作,得到了相关部门及工程咨询单位的大力支持与帮助,在此一并表示衷心的感谢。丛书在编写过程中,虽经推敲核证,但限于编者的专业水平和实践经验,仍难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者指正。

编者

第一章 电气工程施工图识读	(1)
第一节 电气施工图的组成和识读方法	(1)
一、电气施工图的组成及内容	(1)
二、电气施工图识读方法	(2)
第二节 电气工程施工图常用符号	(3)
一、电气施工图常用图形符号	(3)
二、电气施工图常用文字符号	(17)
三、电气施工图常用项目代号	(21)
第二章 工程量清单计价基础知识	(22)
第一节 工程量清单计价规范简介	(22)
一、工程量清单计价规范的制定	(22)
二、工程量清单计价规范的特点	(23)
三、工程量清单计价规范编制指导思想和原则	(23)
四、工程量清单计价相关名词术语	(24)
第二节 建设工程项目划分	(26)
一、建设项目	(26)
二、单项工程	(26)
三、单位工程	(26)
四、分部工程	(27)
五、分项工程	(27)
第三节 工程量清单编制	(27)
一、工程量清单概念	(27)
二、工程量清单编制依据	(27)
三、分部分项工程量清单	(28)
四、措施项目清单	(29)
五、其他项目清单	(31)
六、规费项目清单	(32)
七、税金项目清单	(32)
八、工程量清单编制使用表格	(33)
第四节 工程量清单计价	(43)
一、工程量清单计价概念	(43)



二、工程量清单计价的作用和依据	(43)
三、招标控制价	(44)
四、投标报价	(45)
五、工程合同价款约定	(46)
六、工程费用的支付	(47)
七、索赔与现场签证	(48)
八、工程价款调整	(51)
九、竣工结算	(53)
十、清单计价编制使用表格	(56)
第三章 建筑安装工程造价构成	(68)
第一节 我国现行工程造价的构成	(68)
一、设备及工、器具购置费用	(68)
二、建筑安装工程费用	(71)
第二节 工程量清单计价模式下的费用构成	(74)
一、分部分项工程费	(75)
二、措施项目费	(84)
三、其他项目费	(85)
四、规费和税金	(86)
第四章 电气工程工程量清单项目设置及计价	(87)
第一节 变压器安装	(87)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(87)
二、项目编码及项目名称释义	(88)
三、项目特征描述	(89)
四、工程量计算	(92)
五、工程内容	(92)
第二节 配电装置安装	(97)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(97)
二、项目编码及项目名称释义	(99)
三、项目特征描述	(100)
四、工程量计算	(109)
五、工程内容	(110)
第三节 母线安装	(113)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(113)
二、项目编码及项目名称释义	(114)
三、项目特征描述	(114)
四、工程量计算	(121)
五、工程内容	(121)
第四节 控制设备及低压电器安装	(124)



一、清单项目设置及工程量计算规则	(124)
二、项目编码及项目名称释义	(126)
三、项目特征描述	(128)
四、工程量计算	(132)
五、工程内容	(134)
第五节 蓄电池安装	(134)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(134)
二、项目编码及项目名称释义	(135)
三、项目特征描述	(135)
四、工程量计算	(137)
五、工程内容	(137)
第六节 电机检查接线及调试	(138)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(138)
二、项目编码及项目名称释义	(139)
三、项目特征描述	(140)
四、工程内容	(143)
第七节 滑触线装置安装	(146)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(146)
二、项目编码及项目名称释义	(146)
三、项目特征描述	(146)
四、工程量计算	(147)
五、工程内容	(148)
第八节 电缆安装	(149)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(149)
二、项目编码及项目名称释义	(150)
三、项目特征描述	(151)
四、工程量计算	(159)
五、工程内容	(160)
第九节 防雷及接地装置	(165)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(165)
二、项目编码及项目名称释义	(165)
三、项目特征描述	(166)
四、工程量计算	(170)
五、工程内容	(171)
第十节 10kV 以下架空配电线路	(181)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(181)
二、项目编码及项目名称释义	(181)
三、项目特征描述	(182)
四、工程量计算	(183)



五、工程内容	(184)
第十一节 电气调整试验	(189)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(189)
二、项目编码及项目名称释义	(190)
三、项目特征描述	(191)
四、工程量计算	(194)
五、工程内容	(195)
第十二节 配管、配线	(202)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(202)
二、项目编码及项目名称释义	(203)
三、项目特征描述	(205)
四、工程量计算	(206)
五、工程内容	(208)
第十三节 照明器具安装	(218)
一、清单项目设置及工程量计算规则	(218)
二、项目编码及项目名称释义	(219)
三、项目特征描述	(221)
四、工程量计算	(225)
五、工程内容	(225)
第五章 工程量清单下的投标报价	(230)
第一节 电气工程投标概述	(230)
一、投标人权利和义务	(230)
二、投标人投标资质	(232)
三、投标程序	(232)
第二节 工程报价的策略	(233)
一、投标决策的含义	(233)
二、影响投标决策的主要因素	(234)
三、工程投标报价方法	(234)
第三节 清单计价对投标报价的影响	(236)
一、清单项目报价问题	(236)
二、投标人计价依据	(237)
第四节 工程量清单投标报价编制实例	(238)
一、某电气设备安装工程工程量清单	(238)
二、某电气设备安装工程工程量清单计价	(245)
参考文献	(261)

电气工程施工图识读

第一节 电气施工图的组成和识读方法

一、电气施工图的组成及内容

电气施工图按工程性质分类,可分为变配电工程施工图、动力工程施工图、照明工程施工图、防雷接地工程施工图、弱电工程(通信广播)施工图以及架空线路施工图等。

根据图纸的表现内容电气施工图可分为基本图和详图两大类,各包括的内容如下:

1. 基本图

电气施工图基本图包括图纸目录、设计说明、系统图、平面图、立(剖)面图(变配电工程)、控制原理图、设备材料表等。

表 1-1 电气施工图基本图的内容

项 目	内 容
设计说明	<p>在电气施工图中,设计说明一般包括供电方式、电压等级、主要线路敷设形式及在图中未能表达的各种电气设备安装高度、工程主要技术数据、施工和验收要求以及有关事项等。</p> <p>设计说明根据工程规模及需要说明的内容多少,有的可单独编制说明书,有的因内容简短,可写在图面的空余处</p>
主要设备材料表	<p>列出该工程所需的各种主要设备、管材、导线管器材的名称、型号、规格、材质、数量。材料设备表上所列主要材料的数量,是设计人员对该项工程提供的一个大概参数,由于受工程量计算规则的限制,所以不能作为工程量来编制预算</p>
电气系统图和 主接线二次 接线图	<p>电气系统图主要表明电力系统设备安装、配电顺序、原理和设备型号、数量及导线规格等关系。它不表示空间位置关系,只是示意性地把整个工程的供电线路用单线联结形式来表示的线路图。通过识读系统图可以了解以下内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)整个变、配电系统的连接方式,从主干线至各分支回路分多级控制,有多少个分支回路。 (2)主要变电设备、配电设备的名称、型号、规格及数量。 (3)主干线路的敷设方式、型号、规格。 <p>二次接线图(也叫控制原理图)主要表明配电盘、开关柜和其他控制设备内的操作、保护、测量、信号及自动装置等线路。它是根据控制电器的工作原理,按规格绘制成的电路展开图,不是每套施工图都有</p>



(续)

项 目	内 容
电气平面图	<p>电气平面图一般分为变配电平面图、动力平面图、照明平面图、弱电平面图、室外工程平面图,在高层建筑中有标准层平面图、干线布置图等。</p> <p>电气平面图的特点是将同一层内不同安装高度的电气设备及线路都放在同一平面上来表示。</p> <p>通过电气平面图的识读,可以了解以下内容:</p> <p>(1)了解建筑物的平面布置、轴线分布、尺寸以及图纸比例。</p> <p>(2)了解各种变、配电设备的编号、名称,各种用电设备的名称、型号以及它们在平面图上的位置。</p> <p>(3)弄清楚各种配电线路的起点和终点、敷设方式、型号、规格、根数,以及在建筑物中的走向、平面和垂直位置</p>
控制原理图	<p>控制电器是指对用电设备进行控制和保护的电气设备。控制原理图是根据控制器的工作原理,按规定的线段和图形符号绘制成的电路展开图,一般不表示各电气元件的空间位置。</p> <p>控制原理图具有线路简单、层次分明、易于掌握、便于识读和分析研究的特点,是二次配线的依据。控制原理图不是每套图纸都有,只有当工程需要时才绘制。</p> <p>识读控制原理图应掌握不在控制盘上的那些控制元件和控制线路的连接方式。识读控制原理图应与平面图核对,以免漏算</p>

2. 详图

(1)构件大样图。凡是在做法上有特殊要求,没有批量生产标准构件的,图纸中有专门构件大样图,注有详细尺寸,以便按图制作。

(2)标准图。标准图是一种具有通用性质的详图,表示一组设备或部件的具体图形和详细尺寸,它不能作为独立进行施工的图纸,而只能视为某项施工图的一个组成部分。

二、电气施工图识读方法

识读电气施工图,应在掌握图纸中的图形符号和文字符号的基础上进行。在识读电气施工图前,首先必须明确和熟悉这些图形、符号所代表的内容和含义,这是识图的基础,符号掌握得越多,记得越牢,读起图来就越方便。当然想要一下子记住那么多的图形、符号是有一定困难的,这可以在识图的过程中边读图、边查看、边记忆。

(1)查看图纸目录。在看图时应首先查看图纸目录,了解这个工程都由哪些图纸组成,共有几种以便迅速了解某一工程大概内容。图纸目录主要标明图纸的名称及编号。如果图纸较少而没有目录,为便于对工程情况有个大致了解,也应把整套图纸名称及编号翻看一遍。

(2)阅读说明。看完图纸目录以后,再按照图纸编号的顺序,粗看一遍。在施工图中常附有设计或施工说明,以表达图中无法表示或不易表示,但又与施工工程质量或做法有关的问题,因此应该认真阅读说明。

(3)注意图形符号。有时对于一些没有统一规定或不经常使用的图形符号,往往在图纸的某一部分画出并加以说明。因此在阅读施工图时,为便于清楚的了解施工图的内容,应注意辨认识别这部分图形符号。

(4)相互对照,综合看图。一套建筑图,是由各专业图纸组成的。而各专业图纸之间,往往密切配合,相互联系。因此,看图时不仅要由粗到细顺序地看图,还应该将各有关图纸互相对照、联系起来综合看图。只有这样才可以把整套图纸从总体到分部再到细部,一层一层地把图纸全部



看完并融会贯通。

(5)结合实际看图。对初学识图的人来说,为了迅速地学会看图,不要先找一套复杂陌生的图纸硬啃,这样往往困难太大而失去信心,不如先找一套自己亲自参加施工过的图纸看,或者是正在施工的图纸,结合实际施工看图。对照各种图纸看施工,看完施工再看图纸。先熟悉建筑物的基本构造及各部位的名称与做法。用已经施工完毕的实物和在图纸上的表示方法相互对应起来看,从中比较实物是用什么方法在图纸上表示的,从每个细部到整套图纸全部看完,这样收效快,比单纯看图纸易理解,又能比较快地记住各图纸所表达的内容和作用,不但能学以致用,还可以在实践检验自己识图的正确性,学习的兴趣也容易提高。这是一切有条件的初学者,都应该采取的一种切实可行的有效办法。

在选择学习图纸的时候,要选择标准化程度较高的图纸来看。如果选的图纸标准化程度不高,图纸图画的表示方法错误较多,使刚开始就形成一个错误概念,这对于今后的提高是不利的。因此在学看图纸时,遇到似是而非的问题应对照国家颁发的制图标准加以鉴别。

在看图中还应该加强抽象思维的训练,看完实物后不妨闭上眼睛根据制图原理按实物→图纸的顺序想一遍,对照施工图检查是否有错误,然后再按图纸→实物的顺序想一遍,这样来回几次就可以把二者融为一体,最后做到看了图纸就可以想象出清晰的实物,这就达到识图的目的了。

为了进一步加深理解,不妨再把施工图纸抛开,根据实物按照施工图的要求绘制一张实测图,并把这张实测图与设计图纸比较一下,找出错误和差距并予以改正。这样做对理解制图标准和制图方法及进一步学习施工图纸的绘制是有好处的。

在充分学习和思考的情况下,遇到模糊的概念和不清楚的问题,应该多请教工程技术人员,搞清楚一切细节问题,对以后的施工工作是大有好处的。

学习电气设备安装工程图纸是一个循序渐进,理论与实践相结合的过程,只要勤于学习、勇于实践,一定会取得进步。

第二节 电气工程施工图常用符号

一、电气施工图常用图形符号

1. 图形符号的种类

我国参照国际通用标准颁布了一套新的电气图图形符号标准,即电气简图用图形符号。这一标准将电气图形符号分为以下 11 类:

- (1)导体和连接件。如电线电缆、接线端子、导线的连接和连接件等。
- (2)基本无源元件。如电阻器、电容器、电感器等。
- (3)半导体管和电子管。如二极管、三极管、晶闸管、电子管等。
- (4)电能的发生和转换。如绕组、发电机、电动机变压器、变流器等。
- (5)开关、控制和保护器件。如开关、启动器、继电器、熔断器、避雷器等。
- (6)测量仪表、灯和信号器件。包括指示、计算和记录仪表、热电偶、遥测装置、电钟、传感器、灯、喇叭和铃等。
- (7)电信:交换和外围设备。包括交换系统、选择器、电话机、电报和数据处理设备、传真机、换能器、记录和播放等。



(8) 电信:传输。包括通信电路、天线、无线电台及各种电信传输设备。

(9) 建筑安装平面布置图。包括发电站、变电所、网络、音响和电视的电缆配电系统、开关、插座引出线、电灯引出线、安装符号等,适用于电力、照明和电信系统和平面图。

(10) 二进制逻辑元件。包括组合和时序单元、运算器单元、延时单元、双稳、单稳和非稳单元、位移寄存器、计数器和存储器等。

(11) 模拟元件。包括函数器、坐标转换器、电子开关等。

另外,还有一些其他符号,如机械控制、操作件和操作方法、非电量控制、接地、接机壳和等电位、理想电路元件、电路故障、绝缘击穿等。

2. 图形符号的构成

用于电气施工图的图形符号主要是一般符号和方框符号。






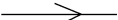

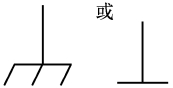
(1) 一般符号。一般符号通常由各种符号要素和限定符号组成。符号要素是一种具有确定意义的简单图形,限定符号是用以提供附加信息的一种加在其他符号上的符号。例如,电力变压器的符号是由绕组、引线等符号要素组成,若要详细表示绕组的联结方式,则应加上“Y”或“ Δ ”等联结方式的限定符号。

(2) 方框符号。用以表示元件、设备等的组合及其功能,既不给出元件、设备的细节,也不考虑所有连接的一种简单的图形符号,如正方形、长方形、圆形图形符号,称为方框符号。方框符号通常用在单线电气图和接线电气图中。

3. 电气工程基本图形符号

(1) 电气工程基本图形符号及说明。电气工程基本图形符号及说明见表 1-2。

表 1-2 电气基本图形符号及说明

图形符号	说 明
	直流 注:电压可标注在符号右边,系统类型可标注在左边
	交流 注:频率或频率范围以及电压的数值应标注在符号的右边,系统类型应标注在符号的左边
	交直流
	正极、负极
	运动、方向或力
	能量、信号传输方向
	接地一般符号 注:如表示接地的状况或作用不够明显,可补充说明
	接机壳



(续)

图形符号	说 明
	等电位
	故障
	端子
	可拆卸端子
	导线的连接
	导线跨越而不连接
	电容器一般符号
	电阻器一般符号
	电感器、线圈、绕组、扼流圈
	原电池或蓄电池 注:长线代表阳极,短线代表阴极;为了强调,短线可画粗些

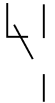
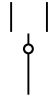
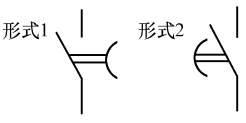
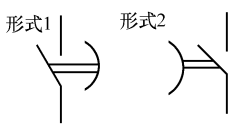

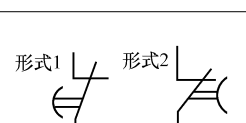
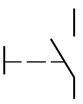
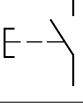



(2)控制、保护装置图形符号。控制、保护装置图形符号及说明见表 1-3。

表 1-3 控制、保护装置图形符号及说明

图形符号	说 明
	动合(常开)触点 注:本符号也可以用作开关一般符号
	动断(常闭)触点



(续一)

图形符号	说 明
	先断后合的转换触点
	中间断开的双向触点
	当操作器件被吸合时,延时闭合的动合触点
	当操作器件被释放时,延时断开的动合触点
	当操作器件被释放时,延时闭合的动断触点
	当操作器件被吸合时,延时断开的动断触点
	手动开关的一般符号
	按钮开关(不闭锁)
	位置开关,动合触点。 限制开关,动合触点
	位置开关,动断触点。 限制开关,动断触点
	多极开关一般符号(单线表示)