

王桂英 主 编
李天茹 陈宝民 副主编



装修物业电工

超实用技能全书

全面的装修物业电工基础知识 ■

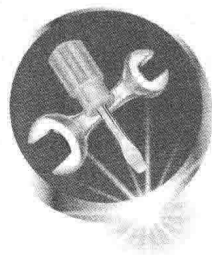
实用的装修物业电工操作技能 ■

突破难点，一看就懂，轻松上岗 ■



化学工业出版社

王桂英 主 编
李天茹 陈宝民 副主编



装修物业电工

超实用技能全书



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书着眼于装修电工和物业电工的岗位工作要求和实际情况，全面介绍了装修电工和物业电工胜任现场工作需要掌握的基本知识和实用技能。主要包括：装修物业电工基本电路知识和装修电工识图等通用知识和技能，装修电工配电与安装，物业电工弱电及电气综合控制等实用知识和技能，帮助装修电工和物业电工从业人员扫清工作中遇到的难题和障碍。

本书可供电工及电工技术初学者学习使用，同时本书也可作为大中专院校、中高等职业技术学校的教学用书。



图书在版编目 (CIP) 数据

装修物业电工超实用技能全书/王桂英主编. —北京:
化学工业出版社, 2015. 11
ISBN 978-7-122-25201-2

I. ①装… II. ①王… III. ①工程装修-电工-基本知识 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 224230 号

责任编辑: 刘丽宏	文字编辑: 云 雷
责任校对: 吴 静	装帧设计: 刘丽华

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: 北京云浩印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 21¼ 字数 583 千字 2016 年 3 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。

前言



物业电气工程分为强电工程和弱电工程。强电工程是指小区楼宇动力用电、照明、电梯驱动等用电、此类设备为大电流高电压；弱电是指传输信息和交换信息的小电流电信号。

“我会装修电工，物业电工我可以吗？”经常会看到这样的提问。简单说，物业电工主要负责公共区域的维修保养、业主家里面水电的维修。装修电工，主要负责装修房内的线路敷设，以及电路配件的安装等。物业电工和装修电工工作既有不同，又有相通之处。装修/物业电工在建筑领域中起着越来越大的作用。由于装修/物业电工包含的内容较多，涉及知识面广，电路复杂，理解难度大，为了帮助更多的电工技术人员、物业管理者全面掌握电工技能，我们编写了本书。

本书具有以下特点：

(1)内容全面，体系完备。本书给出了电工爱好者学习装修/物业电工技能的全方位解决方案，既有初学者必须掌握的电路基础、基本电路安装技术，又有高级电工必备的弱电自动控制技术。

(2)通俗易懂，实用性强。全书力争用图表说话，尽可能地把复杂的理论通俗化和实用化，将繁琐的公式简易化，再辅以简明的分析，既能为初学者入门提供便利，又能让读者在学习中有提高，全面掌握必备的知识和技能，更好地胜任电工岗位工作。

本书由王桂英主编，李天茹、陈宝民副主编，参加编写的还有曹振华、杨宏、张胤涵、张校珩、赵学敏、戴斌、邹全、张杰、孔海颖、陈忠、张海潮、曹振宇、韩思佳、刘辉、周沛生、陈正富、赵学超、王可山等。全书由张伯虎审定。在本书编写过程中，得到了相关同事和朋友的热心帮助，在此对参与本书编写及校对的相关工作人员表示感谢。同时本书借鉴了部分资料的内容，在此不作一一说明，对这些资料的有关作者表示衷心的感谢！

由于水平所限，书中不足之处难免，请读者批评指正。

编者

目录

第一篇 通用基础知识与技能

第一章 电工识图

002

- | | | | |
|-----------------------|-----|---------------------|-----|
| 第一节 建筑物基础识图 | 002 | 第三节 住宅的电气线路识图 | 017 |
| 第二节 电工常用图形符号及读图 | 010 | | |

第二章 电工常用材料与工具仪表

027

- | | | | |
|----------------|-----|--------------------|-----|
| 第一节 常用材料 | 027 | 第三节 常用检修测量仪表 | 046 |
| 第二节 常用工具 | 034 | 第四节 常用计量仪表 | 052 |

第二篇 电工配电与安装

第三章 配电屏及配电装置

062

- | | | | |
|----------------------|-----|--------------------|-----|
| 第一节 低压配电屏用途、结构特点 ... | 062 | 第三节 几种保护接地形式 | 066 |
| 第二节 低压配电屏安装与检查维护 ... | 063 | | |

第四章 线路敷设

070

- | | | | |
|-----------------------|-----|------------------|-----|
| 第一节 电磁线导管敷设 | 070 | 第四节 金属套索布线 | 096 |
| 第二节 电磁线穿管和导线槽敷设 | 088 | 第五节 导线连接工艺 | 099 |
| 第三节 导线槽敷线 | 090 | | |

第五章 室外架空线路的安装

115

- | | | | |
|------------------|-----|-------------------|-----|
| 第一节 架空线的敷设 | 115 | 第二节 电缆线路的敷设 | 120 |
|------------------|-----|-------------------|-----|

第六章 室内电气装置的安装

122

- | | | | |
|--------------------|-----|---------------------|-----|
| 第一节 室内照明线路 | 122 | 第三节 配电电路 | 129 |
| 第二节 插座与插头的安装 | 127 | 第四节 照明电路故障的检修 | 132 |

第七章 供配电系统及楼宇照明控制	133
第一节 电力网与供电系统控制	133
第二节 楼宇照明控制	140
第三篇 弱电控制篇	
第八章 门禁控制系统	148
第一节 门禁控制系统的类型	148
第二节 门禁控制系统分析	156
第九章 安防报警系统	161
第一节 安防报警系统的组成	161
第二节 常用报警设备	164
第三节 智能巡检管理系统	180
第十章 可视监控系统	183
第一节 电视监控系统的组成	183
第二节 电视监控系统器材	184
第三节 多分控制系统与多媒体系统 ...	200
第十一章 扩音广播系统	207
第一节 广播音响系统	207
第二节 系统设备的选择	209
第十二章 电话通信系统	225
第一节 交换机	225
第二节 电话线路的组成及材料	232
第十三章 计算机网络系统	236
第一节 计算机网络的分类	236
第二节 网络硬件	238
第三节 局域网的组建	247
第十四章 卫星电视接收及有线电视系统	252
第一节 卫星电视接收系统	252
第二节 有线电视系统	261

第十五章	远程自动控制系统	268
第一节	远程自动控制系统简介	268
第二节	电力无线抄表系统	270
第三节	无线远传水表及其管理系统 ...	271

第四篇 电工综合控制

第十六章	停车场自动管理系统	278
第一节	停车库管理系统的功能与组成 ...	278
第二节	停车场自动管理系统基本原理 ...	281
第三节	智能型停车场管理系统分析 ...	283

第十七章	电梯控制系统	287
第一节	电梯分类及构成	287
第二节	电梯主要机械传动系统	290
第三节	电梯的电器控制系统	299
第四节	电梯故障及其主要原因和排除方法	303

第十八章	消防控制系统	306
第一节	消防控制系统种类及检测传感器	306
第二节	消防联动控制系统	309

第十九章	楼宇空气调节系统及空调系统	315
第一节	空气组成及状态参数	315
第二节	中央空调系统	318

第二十章	楼宇综合布线系统	323
第一节	智能建筑与综合布线	323
第二节	家居智能化家庭组网智能综合布线	327
第三节	结构化综合布线系统的电气防护和接地	328

参考文献	330
-------------	------------

第一篇

通用基础知识与技能

- 第一章 电工识图
- 第二章 电工常用材料与工具仪表

第一章

电工识图

第一节 建筑物基础识图

一、建筑识图基本要素

1. 工程图纸

为了保证建筑施工图基本统一，清晰简明，每个工程技术人员必须熟悉和掌握绘制工程图纸的基本知识和基本技能。构成建筑结构及装饰等工程图纸的基本要素，主要有图纸幅面、图线、字体、符号、定位轴线、图例和尺寸标注等，应符合 GB/T50001—2001《房屋建筑制图统一标准》的有关规定，该标准可适用于三大类工程制图：新建、改建、扩建工程的各阶段设计图及竣工图；原有建筑物、构筑物 and 总平面的实测图；通用设计图 and 标准设计图。

2. 建筑施工图

读图时工程技术人员深入了解施工项目的过程，也是检查复核图纸的过程，所以读图时必须认真、细致，不可粗心大意。

二、总平面图

1. 总平面图的成图与作用

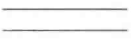
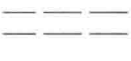
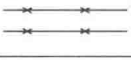
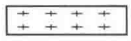
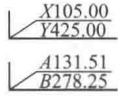
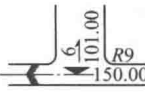
总平面图是将新建房屋及其周围建筑、地形地物状况，用水平投影方法和相应的图例画出的图样。它表明新建房屋及其周围建筑的平面形状、位置、朝向、相互间距以及与周围环境的关系，是新建房屋的施工定位，土方施工及施工总平面设计的重要依据。

总平面图表示的范围比较大，一般采用 1:500、1:1000、1:2000 的比例绘制。图中标注的尺寸以米为单位。

图中各种地物均用《建筑制图标准》中规定的图例表示，总平面图中常用图例见表 1-1。

若用到一些《建筑制图标准》中没有规定的图例，则应在图中另加图例说明，如图 1-1 所示。

表 1-1 常用总平面图例

名称	图例	说明	名称	图例	说明
新建的建筑物		1. 上图为不画出入口的图例,下图为画出入口的图例 2. 需要时,可在图形内右上角以点数或数字(高层宜用数字)表示层数 3. 用粗实线表示	原有的道路		用细实线表示
			计划扩建的道路		用中虚线表示
			人行道		用细实线表示
原有的建筑物		1. 应注明拟利用者 2. 用细实线表示	拆除的道路		用细实线表示
计划扩建的预留地或建筑物		用中虚线表示	公路桥		用于旱桥时应注明
拆除的建筑物		用细实线表示	敞棚或敞廊		
拆除的建筑物		用细实线表示	铺砌场地		
围墙及大门		1. 上图为砖石、混凝土或金属材料的围墙,下图为镀锌铁丝网、篱笆等围墙 2. 如仅表示围墙时不画大门	针叶乔木		
			阔叶乔木		
坐标		上图表示测量坐标 下图表示施工坐标	针叶灌木		
填挖边坡		坡较长时,可在一端或两端局部表示	阔叶灌木		
护坡			修剪的树篱		
新建的道路		1. R9 表示道路转弯半径为 9m,150 为路面中心标高,6 表示 6%,为纵向坡高,101.00 表示变坡点间距离 2. 图中斜线为道路断面示意,根据实际需要绘制	草地		
			花坛		

2. 总平面图的内容与读图示例

现以拟图 1-1 某学校新建教工住宅的总平面图为例，说明平面图的内容和读图方法。

三、建筑平面图的识读

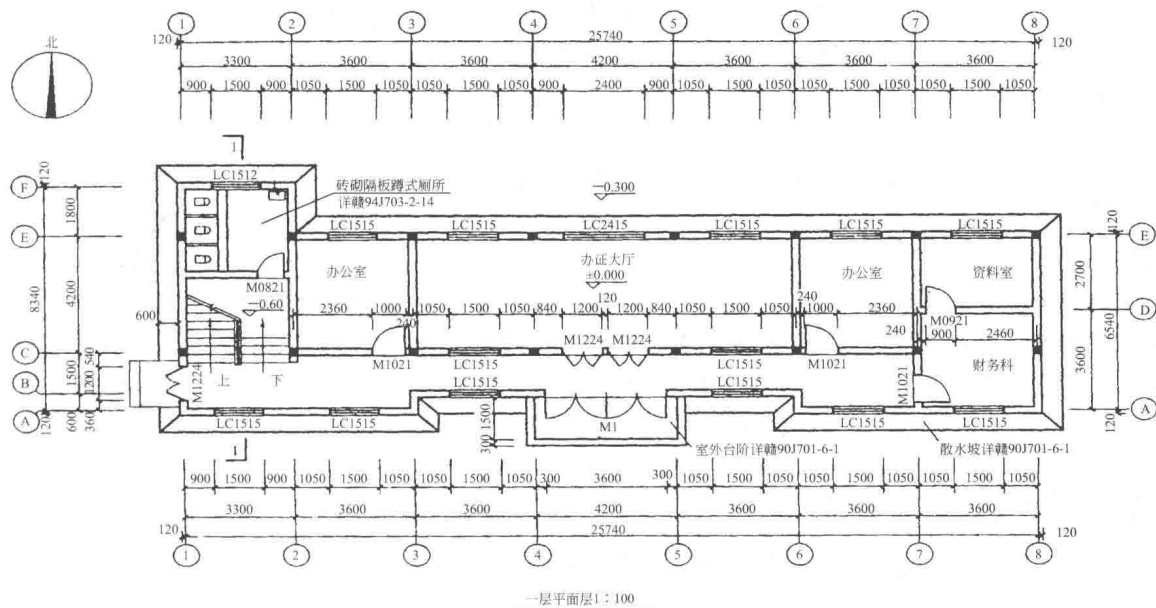
建筑平面图实际上是房屋各层的水平剖面图，但按习惯不必标注其剖切位置，也不称为剖面图。一般房屋有几层，就应画几个平面图，并在图的下方注写相应的图名，如底层（或一层）平面图、二层平面图等。但有些建筑中间各层的构造、布置情况都一样时，可用同一个平面图表示，称为中间层（标准层）平面图。因此，多层建筑的平面图一般由底层平面图、标准层平面图、顶层平面图组成。此外，还有屋顶平面图。

建筑平面图是用图例符号表示的，因此应熟悉常用的图例符号。表 1-2 为常见构造及配件图例。

表 1-2 构造及配件图例

名称	图例	说明	名称	图例	说明
墙体		应加注文字或填充图例表示墙体材料,在项目设计图纸说明中列材料图例表给予说明	单扇门 (包括平开或单面弹簧)		①门的名称代号用 M 表示 ②剖面图上左为外,右为内。平面图是下为外,上为内
隔断		①包括板条抹灰、木制、石膏板及金属材料等隔断 ②适用于到顶与不到顶隔断	双扇门 (包括平开或单面弹簧)		③立面图上开启方向线交角的一侧为安装合页的一侧。实线为外开,虚线为内开 ④平面图上门线应成 90°或 45°开启,开启弧线宜绘出
栏杆			单扇双面弹簧门		⑤立面图上的开启线在一般设计图中可不表示,在详图及室内设计图上应表示 ⑥立面图形式应按实际情况绘制
楼梯		上图为底层楼梯平面,中图为中间层楼梯平面。下图为顶层楼梯平面。楼梯及栏杆扶手的形式和梯段踏步数应按实际情况绘制	双扇双面弹簧门		
			转门		
			竖向卷帘门		①门的名称代号用 M 表示 ②剖面图上的左为外,右为内,平面图是下为外,上为内
坡道		上图为长坡道,下图为门口坡道	推拉门		③立面形式应按实际情况绘制
			单层固定窗		
检查孔		左图为可见检查孔,右图为不可见检查孔	单层外开上悬窗		①窗的名称代号用 C 表示 ②立面图中的斜线表示窗的开关方向,实线为外开,虚线为内开;开启方向线交角的一侧为安装合页的一侧,一般设计图中可不表示
孔洞			单层中悬层		③剖面图上左为外,右为内,平面图是下为外,上为内 ④平、剖面图上的虚线仅说明开关方式,在设计图中不需要表示
坑槽			立转层		⑤窗的立面形式应按实际情况绘制 ⑥小比例绘图时平、剖面的窗线可用单粗实线表示
墙顶留洞			单层外开平开窗		
梁式悬挂起重机		①上图表示立面(或剖面) ②下图表示平面 ③起重机的图例应按比例绘制有无操纵室,可按实际情况绘制 ④需要时,可注明起重机的名称,行驶的轴线范围及工作级别 ⑤本图例的符号说明:G _n (t)为起重机重量,以 t 计算;S 为起重机的跨度或臂长,以 m 计算	单层内开平开窗		
梁式起重机			推拉窗		
桥式起重机			高窗		
电梯		①电梯应注明类型,并绘出门和平行锤的实际位置 ②观景电梯等特殊类型电梯应参照本图例按实际情况绘制			
自动扶梯					
平面高差		适用于高差小于 100mm 的两个地面或楼梯连接处			
空门洞		h 为门洞高度			

下面以图 1-1 为例,说明建筑平面图的识读步骤。



说明:本工程所有窗均为跨中设置,所有门垛均为240

图 1-1 一层平面图

1. 底层平面图的识读

(1) 读图名、识形状、看朝向 先从图名了解该平面是属于一层平面图,图的比例是 1:100。平面形状基本为长方形。通过看图左上角的指北针,可知平面的下方为房屋的南向,即房屋为坐北朝南。

(2) 读名称、懂布局、组合 从墙(或柱)的位置、房间的名称,了解各房间的用途、数量及其相互间的组合情况。

该建筑有办证大厅、办公室、资料室、财务科等房间,采用走廊将其连接起来。一个出入口在房屋南面的中部,楼梯在走廊的左端。

(3) 根据轴线定位置 根据定位轴线的编号及其间距,了解各承重构件的位置和房间的大小。定位轴线是指墙、柱和屋架等构件的轴线,可取墙柱中心线或根据需要偏离中心线为轴线,以便于施工时定位放线和查阅图纸。

如图 1-2 所示,根据国家标准规定,定位轴线采用细单点长划线表示,此线应伸入墙内 10~15mm。轴线编号的圆圈用细实线,直径为 8mm,在圆圈内写上编号。

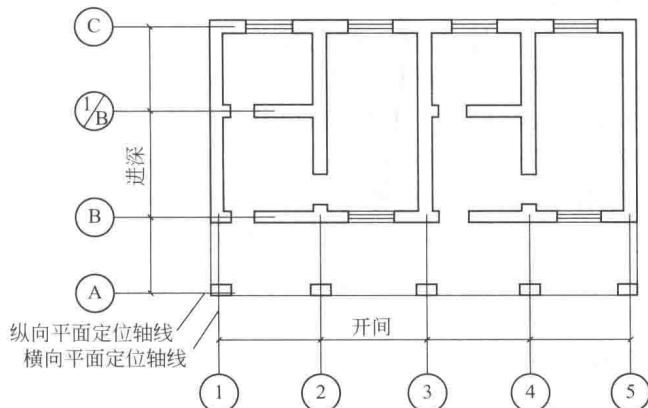


图 1-2 定位轴线及编号方法

水平方向的编号采用阿拉伯数字,从左到右依次编写,一般称为横向轴线。

垂直方向的编号采用大写拉丁字母,自下而上顺次编写,通常称为纵向轴线,拉丁字母中 I、Q、Z 三个字母不得作为轴线编号,以免与数字 1、0、2 混淆,如字母数量不够使用,可增加双字母或单字母加数字注脚,如 AA、BA 或 A1、B1 等。

在对称的房屋中轴线编号一般注在平面图的左方和下方,当前后、左右不对称时,则平面图的上下,左右均需标注轴线。有时为了使开间、进深尺寸清楚,可将一种进深的纵向轴线尺寸注在左方,另一种进深尺寸注在右方,使看图时不必再加或减而直接知道此房间的开间和进深尺寸。

对于次要的墙或承重构件,其轴线可采用附加的轴线,用分数表示编号,这时分母表示前一轴线的编号,分子表示附加轴线时,编号应该用阿拉伯数字顺序编号(如图 1-3 所示)。在画详图时,如一个详图适用于几个轴线时可同时将各有关轴线的编号注明(如图 1-4 所示)。



图 1-3 附加轴线的编号



图 1-4 详图的轴线编号

(4) 看尺寸,识开间,知进深 建筑平面图上标注的尺寸均为未经装饰的结构表面尺寸,其所标注的尺寸以毫米为单位。平面图上注有外部和内部尺寸。

内部尺寸说明房间的净空大小和室内的门窗洞、孔洞、墙厚和固定设备(如厕所、盥洗室、工作台、搁板等)的大小与位置,如办证大厅的门宽 2400mm。

外部尺寸为了便于施工读图,平面图下方及左侧应注写三道尺寸,如有不同时,其他方向也应标注。这三道尺寸从里向外分别如下。

第一道尺寸表示建筑物外墙门窗洞口等细部位置及大小。如图 1-5 所示 A 轴线墙上①、②轴线间 LC1515 的窗洞宽 1500mm,窗洞左边与①轴线的距离为 900mm;⑧轴线墙上门洞的宽度为 3600mm,门洞左边与④轴线的距离为 300mm。在底层平面图中,台阶或坡道、花池及散水等细部尺寸,可单独标注。

第二道尺寸表示定位轴线之间的距离,称为轴线尺寸,用以说明房间的开间和进深的尺寸。相邻横向定位轴线之间的尺寸称为开间,相邻纵向定位轴线之间的尺寸称为进深。图 1-5 中总长为 25740mm,总宽为 8340mm,通过这道尺寸可计算出本幢房屋的占地面积。

(5) 了解建筑中各组成部分的标高情况 在平面图中,对于建筑物各组成部分,如地面、楼面、楼梯平台面、室外台阶面、阳台地面等处,应分别注明标高,这些标高均采用相对标高,即对标高零点(注写为±0.000)的相对高度。建筑施工图中的标高数字表示其装饰面的数值,如标高数字前有“-”号的,表示该处的标高低于零点标高,如数字前没有符号,则表示高于零点标高。建筑物室内地面标高为±0.000,室外地坪标高为-0.300,表明了室内、外地面的高度差值为 0.3m。地面如有坡度时,应注明坡度方向和坡度值。

(6) 看图例,识细部、认门窗代号 了解房屋其他细部如室外的台阶、花池、散水、明沟等的平面形状、大小和位置。

从图中的门窗图例及其编号,可了解门窗的类型、数量及其位置。门的代号是 M,窗的代号是 C,在代号后面写上编号以便区分。在读图时注意每个类型门窗的位置、形式、大小和编号,并与门窗表对应,了解门窗采用标准图集的代号、门窗型号和是否有备注。

(7) 了解建筑剖面图的剖切位置、索引标志 在底层平面图中的适当位置画有剖切符号,以表示剖面图的剖切位置、剖视方向。如图 1-5 中①、②轴线间的 1—1 剖切符号,表示了建筑剖面图的剖切位置,剖视方向向左,为全剖面图。

在图样中的某一局部或构件,如需另见详图时,常常用索引符号注明画出详图的位置、详图的编号以及详图所在的图纸编号。

(8) 了解各专业设备的布置情况 建筑物内的设备如卫生间的便池、盥洗池等,读图时注意其位置、形式及相应尺寸。

2. 中间层(标准层)平面图和顶层平面图的识读

标准层平面图和顶层平面图的形成与底层平面图的形成相同。为了简化作图,已在底层平面图上表示过的内容,在标准层平面图和顶层平面图上不再表示,如不再画散水、明沟、室外台阶等;顶层平面图上不再画二层平面图上表示过的雨篷等。识读标准层平面图和顶层平面图重点是与底层平面图对照异同,如平面布置如何变化、墙体厚度有没有变化;楼面标高的变化、楼梯图例的变化等。如图 1-5 所示,从图中可见该建筑物平面布置有些变化,楼层标高为 600m。二层平面图中有雨篷,雨篷中的排水坡度为 1%,楼梯图例发生变化。

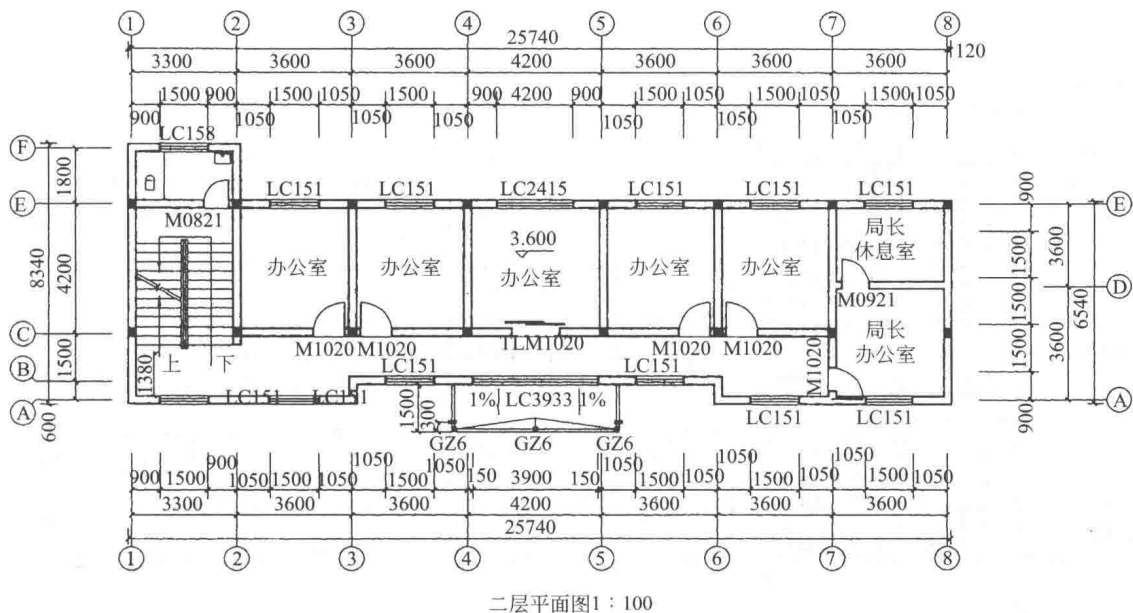


图 1-5 二层平面图

3. 屋顶平面图的识读

屋顶平面图是用来表达房屋屋顶的形状、女儿墙位置、屋面排水方式、坡度、落水管位置等的图形。如图 1-6 所示,该屋顶为有组织的双坡挑檐排水方式,屋面排水坡度 2%,中间有分水线,水从屋面向檐沟汇集,檐沟排水坡度为 1%,有八个雨水管。

一般在屋顶平面图附近配以檐口、女儿墙泛水、变形缝、雨水口、高低屋面泛水等构造详图,以配合屋顶平面图的阅读。如图 1-7 所示,屋顶平面图上有四个索引符号,其中三个索引详图就画在屋顶平面图下方。



房屋有多个立面，立面图的名称，通常有以下三种叫法：按立面的主次来命名，把房屋的主要出入口或反映房屋外貌主要特征的立面图称为正立面图，而把其他立面图分别称之为

背立面图、左侧立面图和右侧立面图等；按照房屋的朝向来命名时，又可把房屋的各个立面图分别称为南立面图、北立面图、东立面图和西立面图等；按立面图两端的轴线编号来命名，又可把房屋的立面图分别称为如①—⑧轴立面图，E/A 轴立面图等，如图 1-8~图 1-10 所示。

2. 建筑立面图的识读

① 看图名和比例，了解是房屋哪一立面的投影，绘图比例是多少，以便与平面图对照阅读。

② 看房屋立面的外形，以及门窗、屋檐、台阶、阳台、烟囱、雨水管等形状及位置。

③ 看立面图中的标高尺寸。通常立面图中注有室外地坪、出入口地面、勒脚、窗口、大门口及檐口等处标高。

④ 看房屋外墙表面装修的做法和分格形式等。通常用指引线和文字来说明粉刷材料的类型、配合比和颜色等。

⑤ 查看图上的索引符号。有时在图上用索引符号表面局部剖面的位置。

建筑立面图读图举例：

以某研究所办公楼的立面图（图 1-8~图 1-10）为例，识读如下：

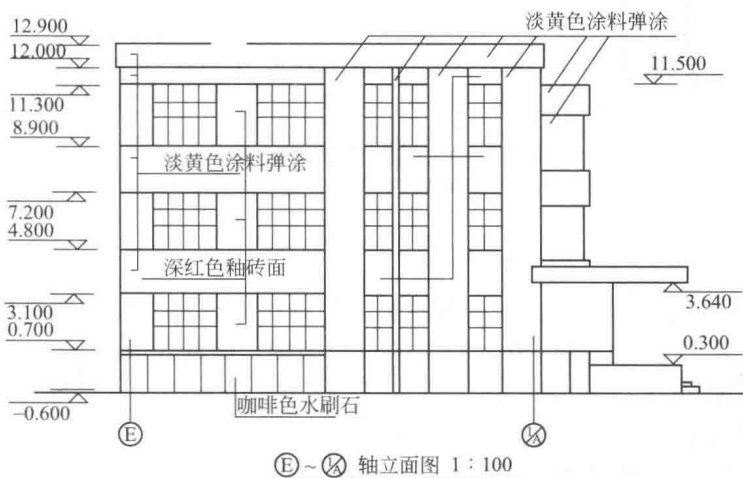


图 1-8 左立面图

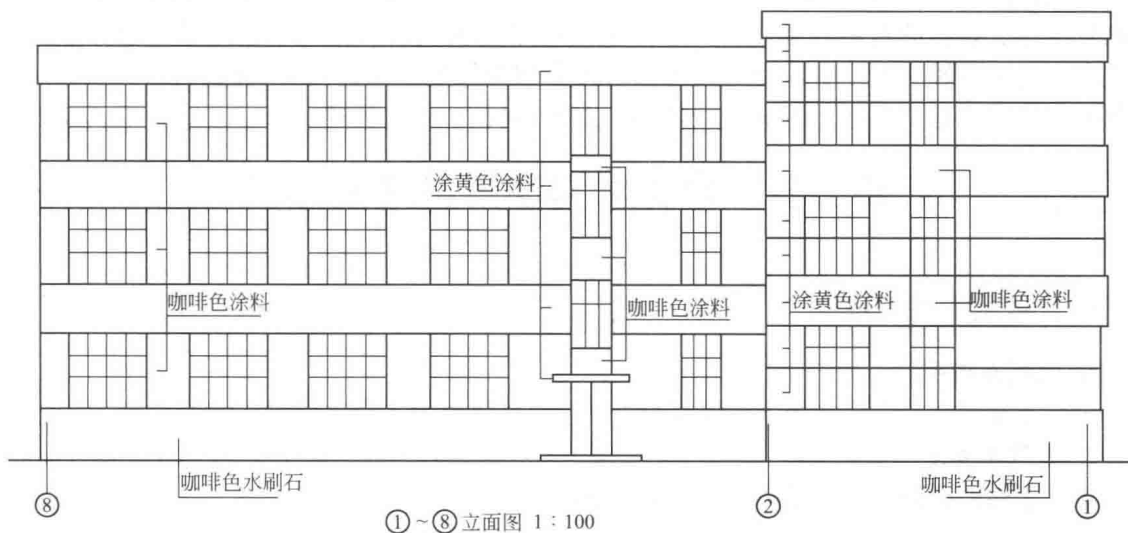


图 1-9 背立面图



④ 通过三个立面图可看到整个楼房各立面门窗的分布和式样,还能看到女儿墙、勒脚、墙面的分格、装修的材料和颜色。如勒角全是咖啡色水刷石,女儿墙全是淡黄色涂料弹涂。正立面(①~⑧轴立面)墙是用淡黄色涂料弹涂和深红色釉面砖两种材料装修,大门入口处贴墨绿色大理石等。其他立面装修,学员可以看图自读,不再赘述。

第二节 电工常用图形符号及读图