

第1章

室内外设计制图基础

学习难度:

★★☆☆☆

重点概念: 传

统国学、国家

标准、绘图工

具

1

章节 导读

本章详细讲述了我国传统设计制图的起源和发展,指出现行国家制图标准的重点细节,让初学者了解现行国家标准的制定缘由,以免在学习工作中有所遗漏。室内外设计制图的学习要点在于勤学、勤练。勤学,是指学习这门课程要投入大量的时间和精力,不仅在正常教学时间认真学习,还要在课下反复阅读教材,将细节和要点熟记在心,最好能背诵本章第二节、第三节内容。勤练,是指要加大绘图力度,除了日常作业外,还须在其他设计课程中做严格且完整的训练,自主收集规范且优秀的设计图纸,在符合标准的前提下有所创新。

1.1 中国设计制图的发展

在文字出现以前,我国古代劳动人民就已经开始使用图形了,从而派生出象形文字。图形一直是人们认识自然,交流思想的重要工具。“仓颉作书,史皇作图”是战国时期赵国史书《世本·作篇》中提出的最早关于“图”的概念,汉代宋衷在为该书作注时,将“史皇作图”中的“图”解释为“画物象”或“图画形象”,具有一定的科学性。因此,制图是古代劳动人民的早期绘画活动。人类文明成熟以后,制图用于各种工程活动,中国古代

有关制图的名词一般分为地图(见图 1-1)、机械图、建筑图(见图 1-2)、耕织图四个方面,其中建筑制图的影响最广,对人类社会的发展起到了举足轻重的作用。

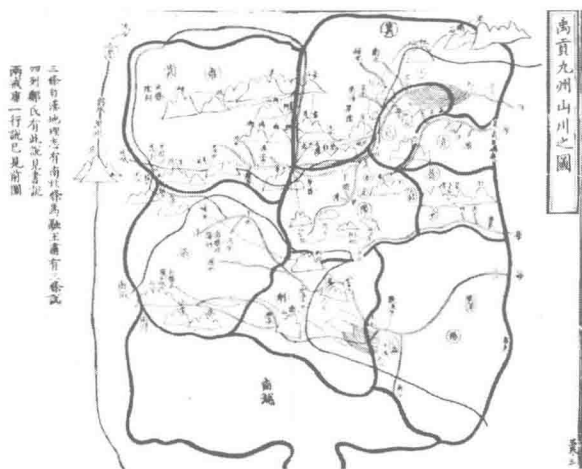


图 1-1 禹贡九州山川之图(1185 年)

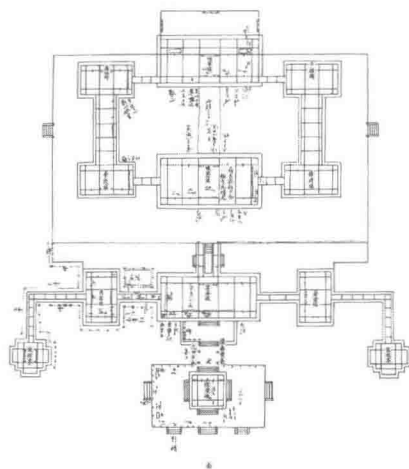


图 1-2 圆明园方壶胜境平面图(样式雷)

建筑一词的翻译,引自日本现代,在西方通称“Architecture”,拼法虽然有所差异,但都源于希腊。“Archi”意为“首领”,“tect”意为“匠人”,“Architecture”恰恰是中国的“大匠之学”、“营造学”,或称为“匠学”、“匠作学”。宋代李诫(1035—1110 年)奉敕编撰《营造法式》,书中的图案不称建筑图而统称图样,并依不同制度称“壕寨制度图样”、“石作制度图样”、“大木作制度图样”、

“小木作制度图样”、“雕木作制度图样”、“彩画作制度图样”、“刷饰制度图样”等,可见古代建筑专业化分工在图样绘制技术上的表现。而且,《营造法式》中有关建筑制图的专业术语有“正样”、

“图样”(见图 1-3)、“侧样”、“杂样”等,其定义准确,实用性强,在建筑工程技术中一直沿用至今,可见古代图样定名的科学性。

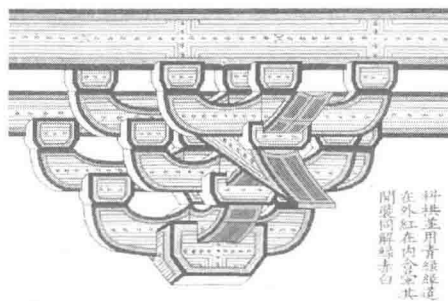


图 1-3 《营造法式》斗拱图样

此外,在古代文献中,有记载“画地成图”的事实,如《汉书·张安世传》云:“安世长子千秋与霍光子禹俱为中郎将,将兵随度辽将军范明友击乌桓。还,谒大将军光。问千秋战斗方略、山川形势。千秋口对兵事,画地成图,无所忘失。光复问禹,禹不能记,曰:皆有文书。光由是贤千秋,以禹为不才,叹曰:霍氏必衰,张氏兴矣!”又有《晋书·张华传》中记载:“武帝尝问汉宫室制度及建章千门万户,华应对如流,听者忘倦,画地成图,左右瞩目。帝甚以为异。”

1.1.1 古代建筑图样的种类

我国古代一直都在使用图样来表现设计对象,尤其是在建筑工程上应用最广泛,作为

现代设计制图的起源，主要有以下几种形式。

1. 明堂图

明堂图是古代礼制建筑的图样。《史记·孝武本纪》：“上欲治明堂奉高旁，未晓其制度，济南人公玉带上黄帝时明堂图。明堂图中有一殿，四面无壁，以茅盖，通水，圜宫垣，为复道，上有楼，从西南入，命曰昆仑，天子从之入，以拜祠上帝焉。于是上令奉高作明堂汶上，如带图。”《旧唐书·礼仪志》：“稽诸古训，参以旧图，其上圆下方，复庙重屋，百虑一致，异轸同归。”“汶水之上，独称汉武之图。”

2. 兆域图

兆域图为古代墓地设计图样。战国时期中山王墓出土的“兆域图”是至今世界上罕见的早期建筑图样，其线分粗细，规整划一，开制图使用线型的先河。有关建筑图的名词术语甚多，且分类详实。该兆域图还记有王命的一段铭文。《周礼·春官·小宗伯》中有“卜葬兆”之词，郑注“兆，墓茔域”；《周礼·春官·冢人》中有“掌公墓之地，辨其兆域而为之图”之句，郑注“图，谓画其地形及丘垄所处而藏之”。“兆”意为葬地。兆域图画的是中山陵的建筑图样，亦是整个陵园的设计规划。

3. 宫苑图

宫苑图是古代宫殿园林的设计图样。宋郑樵(1104—1162年)《通志略》“艺文四”所载“都城宫苑”有“唐太极大明兴庆三宫图一卷”、“洛阳京城图一卷”、“长安京城图一卷”、“东京宫禁图一卷”、“昭陵建陵一卷”等。《元史·外夷传》：“大德五年二月，太傅完泽等奏，安南来使邓汝霖窃画宫苑图本，私买舆地图及禁书等物，又抄写陈言征收交趾文书，及私记北边军情及山陵等事宜，遣使持诏，责以大义。”

4. 小样图

小样图为古代建筑图。据宋人刘道醇《圣朝名画评》：“刘文通，京师人，善画楼台屋木，真宗时入图画院为艺学，大中祥符初，上将营玉清昭应宫，敕文通先立小样图，然后成葺。”

5. 学堂图

学堂图为古代学校建筑图样。《旧唐书·经籍志·杂传类》有“益州文翁学堂图一卷。”此图已佚，内容不详。但文翁办学，确有其事。据《汉书·循吏传》：“文翁，景帝末为蜀郡守。仁爱，好教化……又修起学宫于成都市中，招下县子弟以为学官弟子……”

6. 图本

图本为古代图样的名称。《迷楼记》载，炀帝顾诏近侍曰：“今宫殿虽壮丽显敞，苦无曲房小室，幽轩短槛。若得此，则吾期老于其中也。”近侍高昌奏曰：“臣有友项升，浙人也，自言能构宫室。”翌日，诏而问之。升曰：“臣乞先进图本。”后数日进图，帝

我国古代制图媒介

课程贴士

我国古代制图按绘制媒介可分为壁画、版雕、绢帛画、纸张画等。以壁画留存下来的真迹较多,唐代敦煌壁画中反映古代建筑群落的建筑图(见图1-4)是盛唐时期壁画的代表作品。唐代柳宗元(773—819年)在《梓人传》中写道:“梓人,画宫于堵,盈尺而



图1-4 敦煌壁画局部

曲尽其制。计其毫厘而构大厦,无进退焉。”堵即为墙壁面积单位,将建筑图绘制在墙壁上便于保存,有相当的体量,以供观摩。印刷术推广以后,以版雕印刷形式出现的建筑图可以批量印制,版雕图一般用于表现专著。清代雍正十二年(1734年)颁布工部王允礼所撰的《工程做法则例》,该书通过印刷出版,作为全国通用建筑施工书籍,因此,绢帛、纸张成为比较普及的制图媒介。

览,大悦。又唐王建(847—918年)宫词:“教觅勋臣写画本,长将殿里作屏风。”

7. 界画

界画又称为界图,山水画家多兼善之,是中国绘画很有特色的一个门类。在作画时使用界尺来描绘建筑,画风以精确细腻而得名。界画起源很早,晋代顾恺之(344—405年)有“台榭一足器耳,难成易好,不待迁想妙得也”的话,可知他擅长此类画。到了隋唐时期,界画已经发展得相当好。而宋代可谓是全民皆画,张择端的《清明上河图》流芳百世,除了使用严谨的尺度来约束建筑形态以外,对人物表情和心态的表现也是惟妙惟肖(见图1-5、图1-6)。界画的主要绘制工具是界尺,在界画和建筑图绘制时用以作出直线和平行线。界尺就是平行尺,是一种可以平行运动的工具。传统界尺由相等的上下两尺与等长的两条木杆或铜片杆铰接而成。现保存有清代的铜质界尺,按住下尺移动上尺或改变铜杆与直尺的夹角即可得出上尺平行于下尺的许多直线,这对于绘制有大量平行直线的设计图来说十分方便(见图1-7)。



图1-5 《清明上河图》局部(张择端)



图1-6 《清明上河图》局部(张择端)



图1-7 清代铜质界尺

界 画

课程贴士

界画(见图1-8)在我国历史上起到了举足轻重的作用,一直影响了传统绘画的表现形式,尤其是在绘画中加入界尺等操作工具的应用,具有较高的技术含量,目前国内业界里仅有少数学者从事界画的研究和学习,绘制技法已经鲜为人知。界画作为国画技法的一种,目前国内高校很少开设,即使是讲授、宣传也仅仅作为辅助训练,扩展学生的视野,尤其是对现代效果图表现可以将水彩等西洋画法融入到中国画中。

现代建筑设计图纸以界画为表现形式的应用不多,清代“样式雷”对界画作了终结,在建筑制图中逐渐以轴测图着色,取代界画的应用,轴测图的绘制需要使用工具,然而仅仅只表现设计对象,尤其是建筑本身,没有界画表现中的配景和材质区分。界画的得道之处就在于即使用了绘图工具“界尺”,保持规整严谨的绘图之风,又加入了人文景观和环境氛围,极力地提高了设计对象的审美情调,这与西方设计制图当中所追求的现实主义和超现实主义极为相似,但是大大领先于西方文化。

现代计算机三维效果图能全面表达设计对象的结构、材质、色彩等要素,但是画面效果比较生硬,配置过多的环境物件,又会造成喧宾夺主,相对于传统界画而言,还是有一定的差距,不能够反映人文情怀。界画需要扩大推广,尤其是在设计制图领域,可以重新给它定义,让这种制图表现形式融入到现代设计范畴当中,使它不仅能够在一定程度上取代现代效果图,甚至还能作为独立的画种,重现于世。



图1-8 《蓬莱仙境》局部(黄球园)

1.1.2 古代制图规范与影响

设计制图所传达的信息应该能被制图者和阅图者接受,保证信息传达无误,这样就需要统一的规范。2000多年来,中国制图学的进步就在于不断地将图形精确化、丰富化、标准规范化。

1. 文字体例

中国古代文字的书写体例,一般是自上而下、自右而左的竖写格式。近代以来,开始采用自上而下、自左而右的横写格式。中国书法的创作格式,一直保留了直书这个传统,而此传统,可一直追溯到殷商时期。

在殷商的铜器、玉器、石器等铭刻中,或在甲骨的记事刻辞里,书写格式都是自上而下、自右而左,即所谓“下行而左”书。这种形式影响到中国古代制图注字的书写。先秦以篆书为主,包括甲骨文、金文、石鼓文、六国古文、小篆等。先秦工程制图的注字的行文、文献与出土实物不多,很难进行比较。中山王“兆域图”的特点是以“哀后堂”、“王堂”、“王

后堂”为正面，左右对称，而且注字字数也几乎对称。此外，将幅面各部注字逆时针旋转 90° ，就可看到各边的文字说明，中山王命的文字位于图面的中央，与“王堂”平面成 90° 的位置，下行而左。只有正中“门”的注字打破了这一注法，与“王堂”的写法一致。秦统一六国后，秦篆成为全国的标准字体。魏晋以后，隶书逐渐演变为楷书。三国时魏国张揖(227—232年)所著《广雅·释詁》中有：“楷，法也。”意为楷书的本义就是遵循法则，楷书即是模范的标准，一直延续到隋唐。宋代盛行版雕印刷，刻书时所选用的字体方正匀称，后人称其为宋体。明代末期演变为横细竖粗、字形方正的印刷体，后又出现了

笔画粗细一致，讲究顿笔，挺拔秀丽，适合手写体的仿宋体，方便刻版书写。《营造法式》中所附的图样基本上都有文字标题，均位于图样右侧，自上而下，自右而左(见图1-9)。

现代建筑图的文字体例有国家标准，《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)中对字体的定制提出“图样及说明中的汉字，宜采用长仿宋体”，并对不同大小文字的长宽比例提出不同标准。使用计算机制图时所用的仿宋体是依据《信息交换用汉字编码字符集 基本集》(GB 2312—1980)中的固定标准，因此在全球使用频率最高的建筑制图软件 AutoCAD 上可以更改标注字体的长宽比例。设计师在追求制图效率的同时也应该关注这一繁琐的操作细节。

2. 线型应用

线条是构成工程图最基本的几何要素，图形主要依靠线条来组织。图线按其用途，有不同的宽度和线型。中国古代工程制图所采用的线型一般为细实线和粗实线两种。先秦时期的工程制图中可见到两种线型并用的实例，两宋时，制图中多用一种线型，即细实线。这种图绘线型的传统，一直延续到清代末期。中国古代制图线型特点是在同一张图样中，图线的宽度基本相同；粗实线和细实线并用时，同类线型宽度应基本一致，重点突出；为了突出构件的作用，采用涂黑处理。

中国古代工程图样中所采用的线型在同一图样中，图线的宽度一致，无论粗实线与细实线都是用来描述建筑、设计器物的轮廓，其他线型不复多见，但也有一些特殊的例子，如后期翻刻的《营造法式》，大木作制度图样采用了点画线与虚线，这些线型的应用几乎与现代图线的应用如出一辙，尤其是表示檐柱中轴线及对称中心线用点画线，表示梁架不

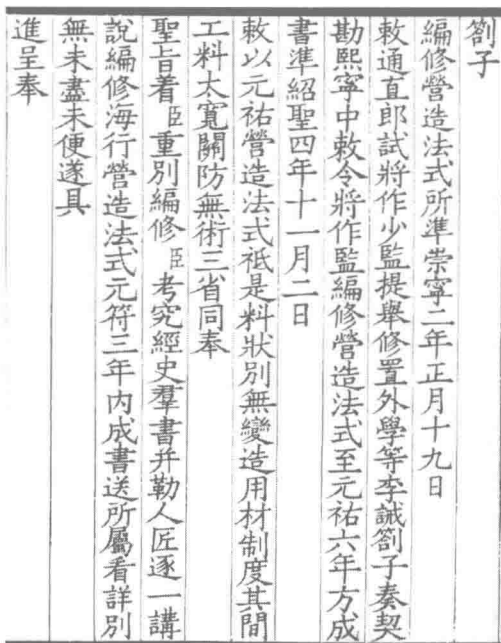


图1-9 《营造法式》文字体例

可见部分轮廓用虚线,且虚线、点画线线段长度和间隔大致相等。除此之外,还有涂黑处理的方法,以突出构件之间的关系,这类画法也是中国古代工程制图所具特色之一。梁思成(1901—1972年)对《营造法式》的图样进行分析,指出绘图所用线条不分粗细、轻重、虚实,图样都是用同样的线型绘制。限于制图工具的单一,古人难以使用同一类型的毛笔均衡地分出不同粗细的线型。

《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)对建筑专业、室内设计专业制图采用的各种图线作了明确规定,均以常量B来定制一种粗实线的宽度,其余线型按0.5B、0.25B等来定制宽度。图线的宽度可以根据图纸大小和图面复杂程度来定制。

3. 幅面安排

图样的幅面安排,要根据图样本的大小规格来把握。中国古代工程图在长期实践中,形成了普遍通行的幅面形式,图样的幅面和图框的尺寸符合书籍的装帧要求。早期的工程图样尚有横式幅面,如中山王墓的“兆域图”,而后随着书籍装订的规范化,基本采用立式幅面。图样上所供绘图的范围边线,即图框线多用细实线加粗实线表示。宋代的《考古图》、《宣和博古图》(见图1-10),以至清代的《西清古鉴》等中的幅面形式都是立式幅面。图样的名称,如同今日所称的标题栏,都位于幅面右上方。关于幅面的安排在古代画论中多有论述,南朝齐谢赫(生卒年不详)在《古画品录》中所指出的“六法”对古代工程制图具有重大的影响。《四库全书总目》称:“所言六法,画家宗之,至今千载不易也。”“六法”中的“经营位置”就与图样绘制的幅面安排有很大关系,主要部分与随从部分的分明,画面的布置应粗细匀称,轻重分明,即所谓“体法雅媚,制置才巧”,“画体周赡,无适弗该”。唯有如此,才能保证结构的有机统一。



图1-10 《宣和博古图》幅面形式(1128年)

图形只能表达物体的形状,而物体的大小还必须通过标注尺寸才能确定。制造加工时,物体的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确度无关。中国古代工程制图尺寸的标注方法,多在图样之外,另作说明。除尺寸之外,包括技术要求和其他说明,都在所附文字说明中注明,如宋代《新仪象法要》和元代王祯《农书》中的尺寸,都是在文字说明部分注明的。

中山王墓的“兆域图”

中山王墓出土的“兆域图”铜板，一面有一对铺首，另一面有用金银镶嵌的“兆域图”，即中山王墓的建筑平面示意图。此图线条清晰，金银刻嵌，相当规整。“兆域图”铜板幅面长约94cm，宽约48cm，铜板厚1cm，这是先秦时期中国工程制图利用各种线型的实例，反映了高超的图绘能力。“兆域图”上的线条准确地表达了设计者的设计概念和设计思想。幅面上的线型可分为粗实线和细实线，以区分建筑各个不同的部位，如注有“中宫垣”和“内宫垣”的台基，与注有“王堂”、“哀后堂”、“王后堂”建筑物地基位置的形状，都是用的粗实线，而注有“丘足”的台基范围，则用的是细实线。粗实线和细实线的应用使“兆域图”幅面重点突出，图面整洁，且线型均匀，交接清楚，实为工程制图使用线型的先导（见图1-11）。

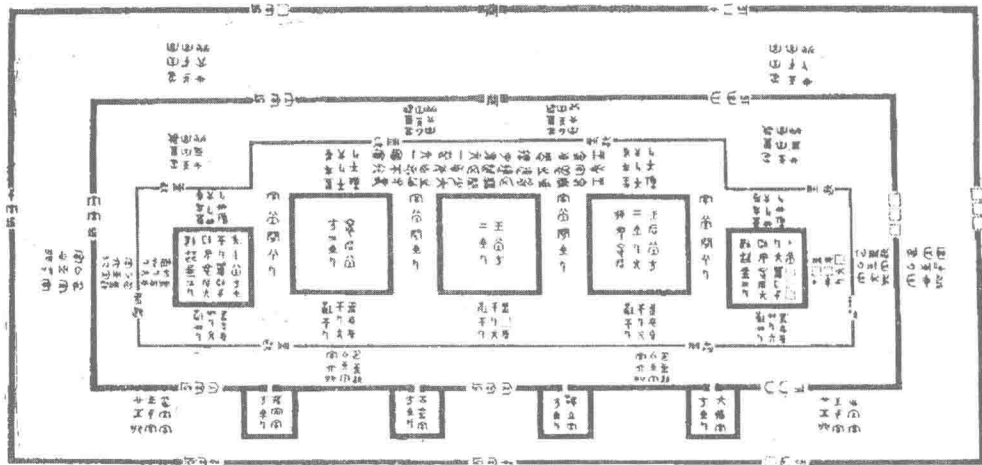


图 1-11 《兆域图》(约公元前 310 年)

4. 尺度比例

比例尺亦称缩尺，是指图样中图形与物体相应要素的线性尺寸之比。比例是工程制图的基本要素，是制图过程中必须严格遵守的数学规则。应用统一的作图比例绘制图样，是设计制图数字化和精确化的重要标志，也是衡量工程制图这门学科是否达到成熟阶段和衡量其发展水平的重要标尺。

中国古代制图采用比例作图，至迟可上溯到春秋战国时代：战国的“兆域图”为我国古代工程制图应用比例提供了可靠的实物例证。根据中山王的诏令和墓地享堂的建筑遗迹，对照兆域图，发现墓地享堂的位置和大小都是根据兆域图所绘的内容按图施工的。图1-11中二堂每边长约4寸，堂间距2寸，而“兆域图”铜板上为实际长度的原注“堂方二百尺”，按出土的建筑遗迹与兆域图上图形校核，可知这是按比例绘制的。唐代虞世南(558—638年)编撰的《北堂书钞》里“方丈图”中记载有“以一分为十里，一寸为百里”。《营造法式》中虽然指出“造作工匠，详悉讲究规矩，比较诸作利害，随物之大小，有增减之法”，但是在该书的附图中没有标注尺寸比例，以至于后世的重刊中表述到“图样

的准确性已大受影响”。直到清代《工程做法则例》和年希尧(1671—1739年)编撰的《视学》中才明确比例的重要性。今天,《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)指出建筑专业、室内设计专业制图选用的比例要求。室内外设计制图的门类复杂,涉及的图样范围很广,现在,在 AutoCAD 中不需要计算比例的问题,按照实际尺寸绘制即可,但是要根据不同的图面来设置不同比例尺度,力求打印出图后达到统一的效果。

5. 标准图样

样与式是中国古代工程学的表达方式之一,也是现代设计制图的重要组成部分。样式是指格式、样子、形状。样和式是中国古代科学技术与产品制造的重要表述形式,具有形象性和综合性的特点。古代科学技术中,样式能以三维空间的表现力表现工程技术和产品设计,使人们能从各个不同角度看到设计制作的形体空间乃至其周围环境,因而样式能在一定程度上弥补工程图纸的局限性。在工程实践中,许多产品与设计仅仅用图纸是难以充分表达的,不仅设计者在设计过程中要借助样与式来酝酿、推敲和完善自己的设计,同时在施工生产中,样与式也能起到产品规范和生产标准的作用。在古代的文献中有大量样与式的记载,如阁样、台样、宫样、殿样、内样、小样、木样、宅样、式样、形式、格式、方式、殿式、样式、法式、新式、旧式等等,其中法式指必须遵循的标准图样,体现出古建筑严格的等级制度和质量管理制

度。清代宫廷雷氏家族(样式雷)的设计样式独树一帜。样式雷图档包括的内容,门类丰富,最大量的是各个阶段的设计图纸(见图1-12),再就是烫样(模型),还有相当于施工设计说明、随工日记等史料。无论是界画还是烫样,都体现出设计方案的科学性和艺术性。从中可知,运用样与式这两种表达工程技术的形式,是中国古代工程技术的历史传统。

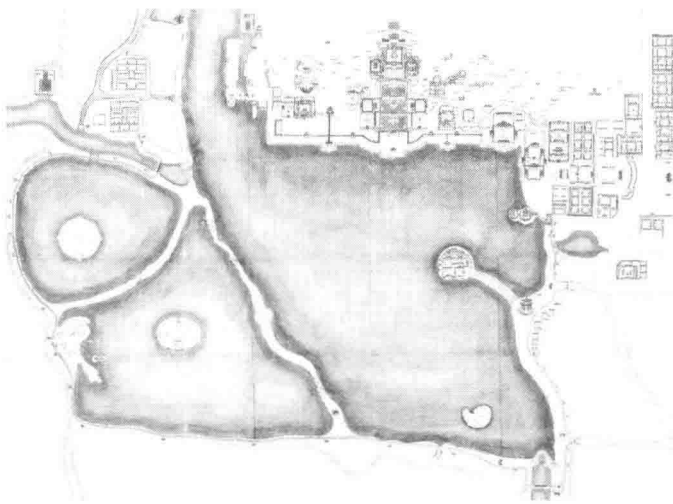


图1-12 清漪园行宫全图(样式雷)

在中国古代工程技术中,法式亦指在工程技术中必须遵循的工艺流程与图样资料。如《营造法式》三十四卷,不仅是李诫考究群书,与工匠讲说,分列类例,其文系来自工作

样式雷,是对清代200多年间主持皇家建筑设计的雷姓世家的誉称。雷氏共八代人主持了圆明园、承德避暑山庄等皇家建筑设计,他们是我国古代建筑设计史、科技史上成就卓著的杰出代表和传奇。

相传，其法经久可用，而且附有图样六卷，体现古代工程技术的传统由来已久（见图 1-13）。《营造法式》中的图样界画，工细致密，非良工不易措手，表现了法式中图的重要地位。样和式在古代科学技术中有很重要的作用。无论是机械工程中，还是建筑工程中，都采用样和式作为技术设计与生产施工的依据。

现今，国家针对建筑设计的细部构造出版了一系列相应的标准设计图集，对建筑的局部重点构造设计进行了严格控制，同时也大大减轻了设计师的工作负荷。大量图纸只需标明标准图样的来源即可，再由施工和监理人员去查阅，室内外设计行业有其特殊性，在设计中追求极强的创意性，不少样式的制图无据可依，造成该行业设计制图的混乱，针对这一点，有地方性行业法规出台，例如，2004 年上海市出台了《上海市建筑装饰室内设计制图统一标准》，这一标准对该地区装饰行业进行了整合，保证了设计质量和施工质量，数全国首例。

6. 制图规范的表现形式

中国传统制图所受到的限制很多，从设计者的个人素质到所处社会的人文环境，都直接影响到制图规范的宣传和普及。从历史记载文献上来看，在宋代以前，还没有一个朝代通过官方机构来统一制图规范。一直以来，制图作为一种技能存在于社会中，尤其是在我国古代，工匠的社会地位很低，世代相传的绘图技法不被人重视，工匠的绘图形式、绘图技法都只为突出设计对象的构造，在逻辑上清晰地表达层次结构，例如设定应用字体，加入图线粗细规范等。

古代制图不同于绘画创作，仅仅属于少数人掌握的专项技能，绘图的工序很复杂，需要运用界尺等工具，并且绘图的时间也很长，主要使用图纸来表现设计构造，并配置文字来说明，图文结合。以文字说明来取代的内容在一定程度上会出现理解错误，尤其是表现方位和数量的术语，容易出差错，那么应尽量学习专业术语，以免混淆，遭人误读。针对大型施工项目，古代制图规范中还设定法式、冠定名称，如正样图、侧样图、分样图等。这些名称在一定程度上方便了工匠之间的沟通，通过名称来理解图纸的表达对象，使人一目了然。

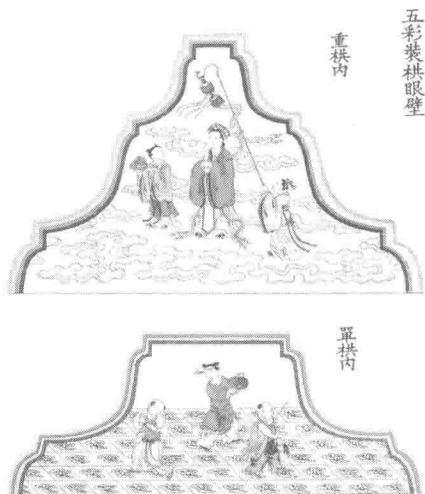


图 1-13 《营造法式》彩画图样

1.1.3 室内外设计制图的现状

新中国成立后,我国的建筑制图和机械制图都在学习苏联的规范模式,引进的制图规范不完整,缺少很多细节,这些细节全凭我国设计师与绘图员自主定制,影响面窄,并且没有发挥本土特色。现在,我国正处于经济蓬勃发展的上升时期,室内外设计已经成为国内一项重要的经济产业,而设计制图的情况就很不乐观了。很多设计师、绘图员长期从事单一性设计、制图工作,往往将一些错误的绘图方式长期“熟记”在心,擅自“创造”出不同版本的绘制细节,造成习惯性错误,既不便修改,也不便传阅,由此长期影响本行业其他人员,如施工员、客户和新参加工作的设计师等。

1. 常见制图问题

(1) 图纸结构复杂 每张图纸虽然包括1~2个施工立面,但是构造节点图、大样图等需另附图纸,查阅时要考虑图纸的逻辑顺序,不利于深入理解设计创意。对于业务素质一般的项目经理和施工员而言,正确、完整地阅读图纸就有很大的困难了,极易发生理解上的错误。

(2) 制图形式单一 现有的装饰设计图纸基本上是白纸黑线图,少数制图软件虽然提供色彩与纹理配置,但操作复杂,绘图效率低,经济效益较小。除了设计师、项目经理、施工员,现在有更多的受众对象,如使用者、投资者及广大群众,希望能读懂图纸,从而发表自己的意见(见图1-14)。

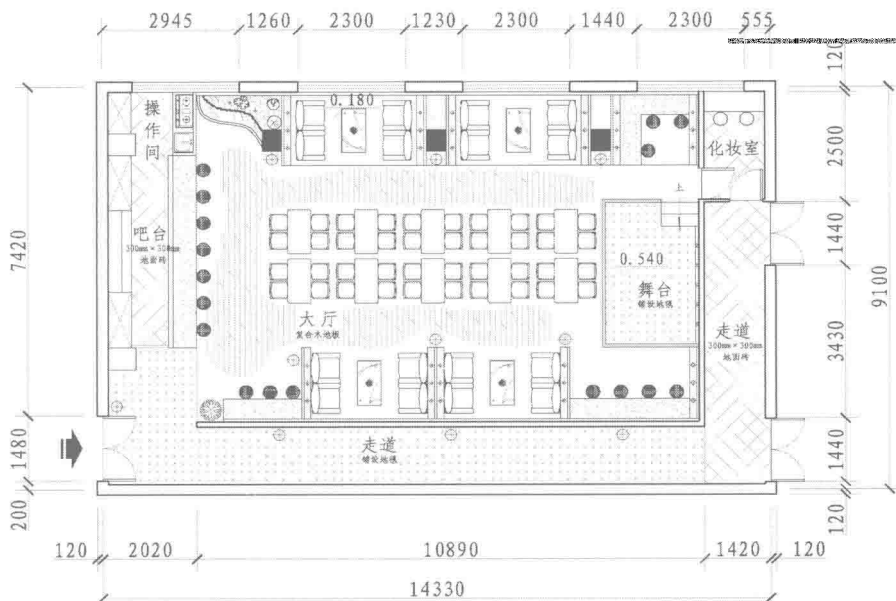


图 1-14 咖啡厅设计方案图

(3) 图面内容繁琐 图纸上的尺度标注、文字标注十分机械化,标注引线和文字在图中相互穿插,容易影响正确识图,审核者和阅读者需要消耗大量的时间和精力来读懂图纸,这对设计人员和消费者的耐心是一种严峻的考验。

(4) 甲乙双方沟通困难 专业性很强的设计制图只在少数设计师与施工员之间沟通,有设计需求的消费者很难读懂,因而需要提高设计成本,另附多张彩色效果图。严谨、专业的图纸反而成为设计、施工交流的障碍。

2. 室内外设计制图的研究

既要丰富表现效果,还要绘出设计构造的具体形态,这是现代室内外设计制图的主要要求。清代《视学》出版后,不仅对透视提出了规范要求,还阐述了多种作图方法、多种例图,能适应各种场合和各种对象的描绘,其作图方法沿用至今。这也反映了现代室内外设计制图需要有所创新。

室内外设计制图能清晰表达设计构造,采用简洁的图示与图标,渲染设计对象的色彩和质感,图面美观多样,通俗易懂,绘制成本低廉,操作方便快捷,容易修改,能为大多数人所接受。当今的室内外设计制图源于建筑制图,是社会进步后行业分工的产物。目前,室内外设计制图按应用方面总体分为方案图、施工图和竣工图三种。

(1) 方案图 用于初步表达设计理念及风格样式的图纸,表现较为简洁,视觉效果明确。方案图在室内外设计领域属于前期图纸,图纸所表达的设计内容需要得到主管部门和客户的认可,要求图面美观、新颖,能遵循大众的审美特点,这一类图纸一般包括三视图和透视效果图。目前,国内发达城市提出设计方案不再局限于二维图纸,通过计算机软件制作出与二维图纸相对应的三维模型、动画,配置语音介绍和动态文字说明,设计方案的效果立竿见影,这让他们在商业招投标中屡屡胜出,甚至不少从事专业设计的企业、个人都纷纷转行,投身于方案图表现。

(2) 施工图 它可以认定是方案图的扩展,用于指导工程施工的图纸,绘制详细,很好地表达了局部的构造设计。施工图的绘制很典型,很传统,白纸黑线所表达的构造非常清晰,图量大,配套全面,能很好地应用于工程施工,我们可以认为施工图是工程实施的说明书。目前,国内绘制施工图主要采用 AutoCAD 制图软件,设计师或绘图员在绘制这类图纸时需要消耗大量时间来使线条与尺度完美结合,识图也需要经过专业培训,设计师与施工员需要有很好的默契(见图 1-15)。

(3) 竣工图 工程完成后根据实际完工的形态绘制的图纸,用于存档和工程的后期维护使用。竣工图是室内外设计的保障书,在工程完工后,需要对最终形态和使用方法作出详细规定,一方面可以指导工程的受众正确使用设计成果,另一方面也是工程双方的责权申明。

室内外设计制图有自身的特点,却一贯延续土木建筑制图的相关规范,难以发挥自身的特色。制图的研究要能够填补国内空白,着实指导设计师与客户交流、设计师与施工员交流。在现有的行业规范体系下,开发出更多形式的制图,并沿用中国传统的图学原理,

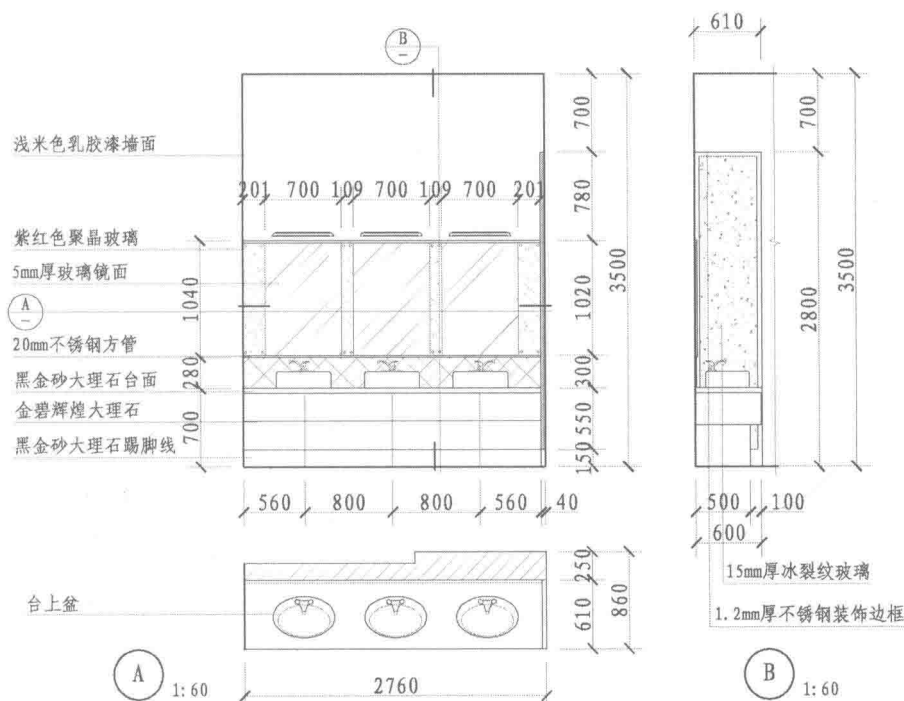


图 1-15 卫生间洗手台施工图

能将现代制图多样化、立体化、唯美化,提高行业水平,发挥设计的影响力和推动力,促进室内外设计行业的健康发展。

在室内外设计制图的研究中,依靠对设计市场的深入调查,将调查信息反馈至设计师和绘图员,经过研究和尝试,推出全新的制图形式。广泛收集设计师、客户、施工员三方对设计图的态度和意见,绘制抽样调查表格,总结各种人群的相关建议,作出相关形式的设计图,并与我国传统制图形式相比较,总结优点,纠正缺点。经过缜密分析后,推出几种新的设计制图形式,尤其是推出模式化的系列图纸来满足行业发展的需求。

1.2 国家制图标准

室内外设计制图一直延用建筑工程制图标准,为了使制图基本统一,确保图纸质量,提高绘图效率,做到图面清晰简明,并符合设计、施工和存档的要求,住房与城乡建设部会同有关部门对原有的6项制图标准进行了修订,这些标准于2011年3月1日开始实施,分别是:《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)、《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010),它们兼顾手工制图与计算机制图二者的需要。

室内外设计制图主要包括规划图、平面图、顶面图、给排水图、电气图、暖通图、立面图、剖面图、构造节点图、大样图、轴测图、装配图等常用图纸。通常,这些图纸又称为装饰

装修工程设计图，它们是利用简洁明晰的图形、线条、数字和符号等形式在纸面上表达特定的语言，用来表述设计构思、艺术观点、空间排布、装修构造，通过造型、饰面、尺度、选材、细部处理等方面准确体现工程方案，要求内容全面而详尽。它是实施设计与施工所涉及的甲、乙、丙各方所必须共识的专业技术交往文件，一旦认定即须按图施工，不受时间变迁的影响并且不再容许口头更改。同时，它也是确定设计工程造价的重要依据，施工单位必须按图纸办理竣工验收结算。

室内外设计制图，应以国家标准为依据，以保证图纸与土建制图相衔接，便于识读、审核和管理。国家标准制图系列的原则既适用于建筑专业的制图规则，也适用于室内外设计专业的制图规则。由于室内外设计工程所涉及的专业范围较广，所以在施工图中常出现建筑制图、家具制图、机械制图和装饰性图案等多种画法并存的现象。鉴于这些特点，设计师与绘图员应该具备较熟练的识图能力，以确切领悟设计图纸的各种表达意义，在具体操作中完整地体现设计意图，并对技术和艺术作完美化处理。

建筑结构及室内外等工程图纸的基本要素，主要有图纸幅面规格、图线、字体、比例、符号、定位轴线、图例和尺寸标注等，应符合《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)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、构筑物和总平面的实测图；通用设计图和标准设计图。

1.2.1 图纸的幅面规格

为了合理使用图纸，便于装订和管理，设计师或绘图员根据所画图样的大小来选定图纸的幅面，选用图纸的原则是保证设计创意能清晰地被表达，此外，还要考虑全部图纸的内容，注重绘图成本。图纸的幅面规格应符合表 1-1 的规定，表中 B 与 L 分别代表图纸幅面的短边和长边的尺寸，在制图中须特别注意。

表 1-1 幅面及图框尺寸 (mm)

尺寸代号	幅面代号				
	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
C	10			5	
A	25				

需要微缩复制的图纸，其一边上应附有一段准确米制尺度，四个边上均应附有对中标志，米制尺度的总长应为 100 mm，分格应为 10 mm。对中标志应画在图纸各边长的中点处，线宽应为 0.35 mm，伸入框内 5 mm。图纸的短边一般不应加长，长边可以加长，但应符合表 1-2 的规定。

图纸标题栏与会签栏是图纸的重要信息传达部位，标题栏通常被简称为“图标”，它与会签栏及装订边的位置一般要符合横式图纸与立式图纸两种使用需求，标题栏应根据工程需要确定其尺寸、格式及分区(见图 1-20、图 1-21)。涉外工程的标题栏内，各项主要内容的中文下方应附有译文，设计单位的上方或左方，应加“中华人民共和国”字样。会签栏的尺寸应为 100 mm×20 mm，栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、日期(年、月、日)。一个会签栏不够时，可以另加一个，两个会签栏应并列，不需会签栏的图纸可以不设会签栏。

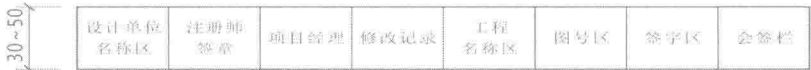


图 1-21 横式标题栏



图 1-20 立式标题栏

1.2.2 图线

设计图都是由形式和宽度不同的图线绘制而成，使图面主次分明、形象清晰、易读易懂。对于表示不同内容的线条，其宽度(称为线宽)应相互形成一定的比例。一幅图纸中最大的线宽(粗线)宽度代号为 B，其取值范围要根据图形的复杂程度及比例大小而酌情确定。选定了线宽系列中的粗线宽度为 B，中线为 0.5B、细线为 0.25B。图线的宽度 B，宜从 0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1.0 mm、1.4 mm、2.0 mm 的线宽系列中选取。对于每个图样，应根据其复杂程度、比例大小和图纸幅面来确定，先选定基本线宽 B，再选用表 1-3 中相应的线宽组。

表 1-3 图线的线宽组

线宽比	线宽组 (mm)					
B	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
0.5B	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
0.25B	0.5	0.35	0.25	0.18	—	—

注：1. 需要微缩的图纸，不宜采用 0.18 mm 及更细的线宽；
2. 同一张图纸内，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组；
3. 同一张图纸内，各不同线宽中的细线，可统一采用较细的线宽组的细线。

一般制图，应选用表 1-4 所示的图线。图纸的图框、标题栏和会签栏，可采用表 1-5 的线宽。相互平行的图线，其间隙不宜小于其中的粗线宽度，且不宜小于 0.7 mm。

虚线、单点长画线或双点长画线的线段长度和间隙，宜各自相等。单点长画线或双点长画线，当在较小图形中绘制有困难时，可用实线代替。单点长画线或双点长画线的两端，不应是点。点画线与点画线交接时，或是点画线与其他图线交接时，均应是线段交接。虚线与虚线交接时，或是虚线与其他图线交接时，应是线段交接(见表 1-6)。虚线为实线的

表 1-4 图线

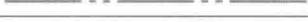
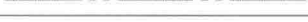
名 称		线 型	线 宽	一 般 用 途
实线	粗		B	主要可见轮廓线
	中粗		0.7B	可见轮廓线
	中		0.5B	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		0.25B	图例填充线、家具线
虚线	粗		B	见各有关专业制图标准
	中粗		0.7B	不可见轮廓线
	中		0.5B	不可见轮廓线、图例线
	细		0.25B	图例填充线、家具线
单点 长画线	粗		B	见各有关专业制图标准
	中		0.5B	见各有关专业制图标准
	细		0.25B	中心线、对称线、轴线等
双点 长画线	粗		B	见各有关专业制图标准
	中		0.5B	见各有关专业制图标准
	细		0.25B	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线	细		0.25B	断开界线
波浪线	细		0.25B	断开界线

表 1-5 图框、标题栏和会签栏的线宽 (mm)

幅面代号	图 框 线	标题栏外框线	标题栏分格线、会签栏线
A0,A1	1.4	0.7	0.35
A2,A3,A4	1.0	0.7	0.35

表 1-6 图线相交的画法

序号	图线相交情况	正 确	不 正 确
1	两粗实线或两虚线相交		
2	虚线与虚线或其他图线相交		
3	虚线是实线的延长线		
4	两单点长画线相交		