



普通高等教育“十二五”规划教材

环境艺术设计制图与透视

HUANJING YISHU SHEJI ZHITU YU TOUSHI

张 葳 汤留泉 主编

本书配有

学习操作光盘



中国轻工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

环境艺术设计制图与透视

张 葳 汤留泉 主编

图书在版编目(CIP)数据

环境艺术设计制图与透视 / 张葳, 汤留泉主编. —
北京: 中国轻工业出版社, 2012.1
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5019-8337-7

I. ①环… II. ①张…②汤… III. ①环境设计—建筑制图—
高等学校—教材②环境设计—透视学—高等学校—教材
IV. ①TU204②TU-856

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第135513号

内 容 提 要

本书详细讲解环境艺术设计的制图方法和透视原理, 全面贯彻国家制图标准, 文字表述简明、通畅, 提出严谨的制图思想和丰富的制图方法, 深入浅出地分析绘制原理, 列举大量实际案例作支撑。书中不间断穿插绘图提示, 使读者将注意力放在制图要领上。主要内容包括环境艺术设计制图基础、制图种类与方法、透视制图原理、阴影制图原理、图面配景与版式设计、优秀图纸解析等六大章节, 图纸涵盖面广, 绘制精细。此外, 本书还附资料光盘, 为制图实践提供大量素材、图例。

本书内容注重国家制图标准与实践经验相结合, 主要作为全日制高等院校环境艺术设计、建筑装饰设计等相关专业的专、本科教学用书, 同时也适用于环境艺术设计师、施工员及其他专业技术人员辅助参考。

责任编辑: 王 淳

策划编辑: 王 淳 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 汤留泉 责任校对: 燕 杰 责任监印: 吴京一

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京画中画印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2012年1月第1版第1次印刷

开 本: 889×1194 1/16 印张: 18

字 数: 596千字

书 号: ISBN 978-7-5019-8337-7 定价: 48.00元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

110682J1X101ZBW

前言

近年来,建筑装饰设计与室内外设计行业发展迅速,环境艺术设计成为一项热门学科,同时也出现了很多有关制图与透视的问题,如制图形式,制图规范和透视方法等。很多高等院校的环境艺术设计专业仍然在使用建筑工程制图和机械工程制图的教材,造成本学科专业发展滞后,教学内容无法与社会需求相适应,不利于该行业的发展。

制图与透视是环境艺术设计专业的基础课程,它具有自身的特点。一直以来,建筑设计和机械设计两大支柱行业对国家的工业发展起着重要作用,在图纸表现上力求简洁明了,一方面符合六十年以来我国的经济状况,追求实用、高效的特点;另一方面方便各技术工种之间展开交流。在设计制图上,一般以三视图、轴测图、剖面图、大样图等图式来表现,能比较清晰地反映设计与施工情况。国家制图标准规范制定后,传统的表现形式逐渐被各个行业所认可,在一些高端设计作品中,不断创造出新的制图形式,按表现方式可以增加装配图与透视图。环境艺术设计制图与透视一直延续建筑行业的规范,各种图式和规范都直接调用,在一定程度上忽略了环境艺术设计的特点,如今室内设计、园林景观设计、展示设计都已经形成了独立的专业领域,需要创造具有鲜明特色的制图形式。这部教材的宗旨是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,进一步开发出设计制图的多样性,并沿用中国传统图学原理,能将设计制图多样化、立体化、唯美化,提高行业水平,发挥设计的影响力、推动力,促进环境艺术设计健康发展。

科学的本质就是创新,创造性的制图形式更加有助于表达图纸本意。这部教材重点总结现代制图特点,结合传统图学精华,提出当今设计制图的创新方向,在现有制图模式的影响下,贯彻新的国家标准规范,开发全方位的制图软件,培养具备传统文化修养的设计师。

湖北工业大学艺术设计学院的师生一直坚持对《设计制图与透视》课程作深入研究,经过多年办学经验积累,组织多名经验丰富的教师编写本书,希望能在该学科树立标杆,起到带头创新作用,引领行业稳健发展。本书内容丰富,实用性强,不仅适用于环境艺术设计专业的专、本科日常教学,还可以作为硕士研究生入学考试参考书。



2011年5月于武汉南湖

《环境艺术设计制图与透视》教程内容全面，深入讲解各种绘图方法。为了提高本书的使用效率，特作以下说明。

1. 国家制图标准

本书主要根据2011年3月实施的6项国家制图标准来编写，图纸、图例均严格对照国家标准执行，尽量将插图中的线宽、比例、文字、数据及图文的疏密关系调整到位，如仍有不清楚的地方，请参考正式出版发行的国家制图标准，具体名称见书中正文部分和本书后282页参考文献。

2. 章节引言

章节引言位于每章正文标题下，用于介绍本章主要内容，提出学习方法和学习目的，让读者带着思考去阅读全文，提高学习效率。

3. 正文

正文主要按章节顺序详细讲解制图方法与步骤，简单且常见的问题简写，复杂且少用的问题详写，真正做到全面覆盖知识点。对于表述绘图步骤的文字内容，本书没有再编写繁琐的细分标题，避免标题过于复杂，导致读者将更多精力放在理清文字层级关系上，而忽略了插图的重要性。取而代之的是“首先”“然后”“接着”“最后”等序列用语。因此，每种图例的绘制过程一般不超过4个步骤，更加方便阅读。

4. 绘图提示

绘图提示以段落文本框的形式穿插在正文中，提出与正文内容密切相关的知识点，提升读者对设计制图的认知度，扩展设计制图的知识面，但绘图提示中的内容不作本书重点。

5. 插图

本书插图均经过严格审核、修改，尽量保证图纸的精度和比例符合出版印刷要求，如仍有不清楚的地方，请查阅本书附送的光盘，里面包含相关插图的DWG格式文件，满足读者深入研究的需求。

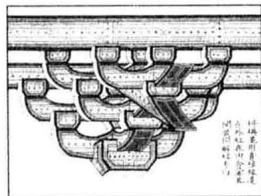
6. 练习题

本书第一章至第五章后都附有练习题，其中所指出的问题和绘图训练均为本书重点，希望初学者勤学多练，努力提高制图水平。

7. 附送光盘

附送光盘中主要包括本书插图的DWG格式文件和大量设计图库资料，读者可以根据学习、工作具体情况复制使用，能满足环境艺术设计制图的大多数需求。如有不足之处，望广大读者指正，谢谢！

第一章 环境艺术设计制图基础 1



引入中国传统设计图学, 规范制图概念, 分析现代设计制图原理, 介绍最新国家制图标准, 高标准、严要求讲解环境艺术设计制图的基础知识, 为后期制图实践奠定良好基础。

第一节 中国设计制图的发展 / 2

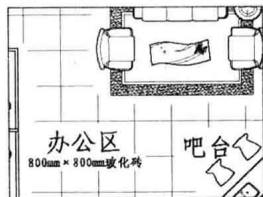
第二节 国家制图标准 / 13

第三节 图例识别与应用 / 30

第四节 制图工具与设备 / 40

练习题 / 50

第二章 制图种类与方法 51



全面介绍各种设计制图, 从整体到局部深入讲解常规图纸的绘制方法与操作步骤。重点分析给排水图、电气图、暖通空调图在环境艺术设计中的运用, 使环境艺术设计制图的门类趋向完整。

第一节 总平面图 / 52

第二节 平面图 / 63

第三节 给排水图 / 74

第四节 电气图 / 86

第五节 暖通空调图 / 96

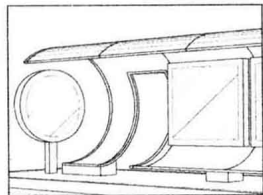
第六节 立面图 / 110

第七节 构造详图 / 115

第八节 轴测图 / 124

练习题 / 133

第三章 透视制图原理 135



列举典型案例解析透视制图规律, 从制图原理入手, 反复举例实践, 最后总结透视规律。主旨在于培养绘图者能举一反三, 独立完成各种形体、视角的透视图, 并总结出独特的快速透视技法。

第一节 透视制图的概念 / 136

第二节 一点透视 / 151

第三节 两点透视 / 157

第四节 三点透视 / 164

第五节 曲面体透视 / 174

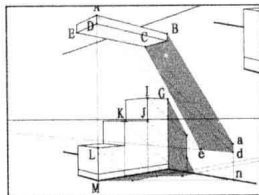
第六节 倒影与虚像 / 183

第七节 快速透视技法 / 190

练习题 / 196

第四章 阴影制图原理 197

第一次在环境艺术设计教程中详细讲解阴影制图原理，包括二维平面阴影与三维透视阴影。结合前章节内容，全面提高绘图者的实践能力，引导绘图者将阴影与实体有机结合起来，理清两者之间的关系。



第一节 阴影制图基础 / 198

第二节 平面阴影 / 206

第三节 透视阴影 / 211

练习题 / 222

第五章 图面配景与版式设计 223

针对手绘制图与计算机制图的共性特点，融入配景表现技法，提高快速制图能力，更加规范、完整地提升图面效果。在设计后期，主张将设计图纸做平面排版，提出全彩制图的时代观念。



第一节 配景概述 / 224

第二节 配景绘制方法 / 229

第三节 图面表现形式 / 239

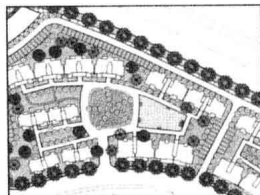
第四节 图面版式设计 / 243

第五节 设计制图的发展趋势 / 251

练习题 / 254

第六章 优秀图纸解析 255

列举具有代表性的优秀设计图纸，逐个解析绘制要点，倡导设计制图与时尚潮流接轨。坚持严谨的黑白线型图，推行商业化彩色渲染图，将图文混排的平面设计理念注入到现代环境艺术设计制图中来。

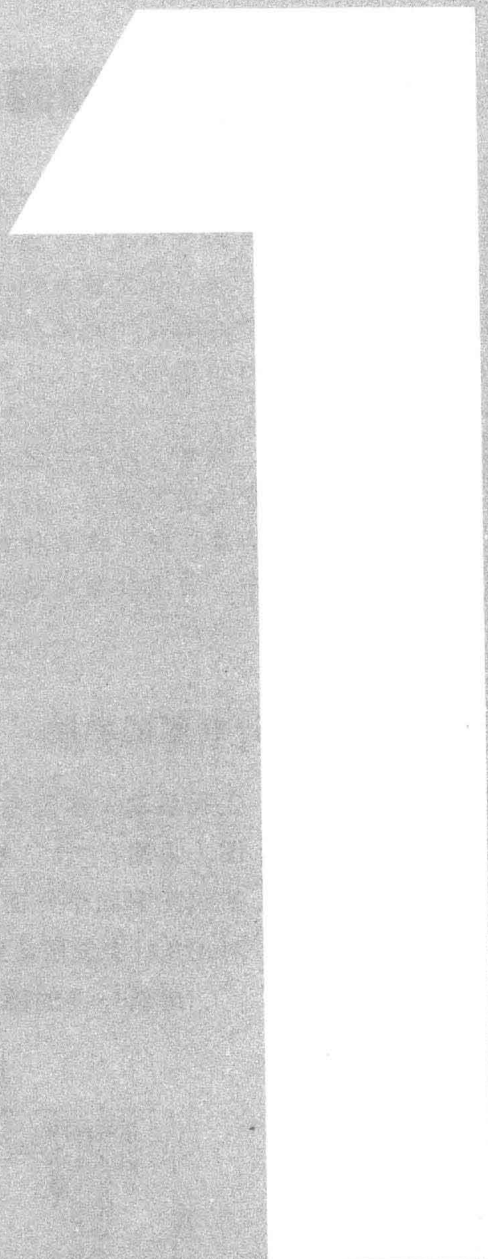


第一节 黑白线型图 / 256

第二节 彩色渲染图 / 267

第三节 设计制图版面 / 275

参考文献 / 参编人员 282



第一章 环境艺术设计制图基础

关键词：传统图学、国家标准、绘图工具

第一章 环境艺术设计制图基础

环境艺术设计制图一直沿用建筑制图标准(GB), 几经易版, 但基本内容无太大变化, 主要针对土木工程建筑与机械设计制造行业, 没有深入到环境艺术设计, 尤其是装饰装修设计领域。很多同学在学习中所掌握的绘制标准和绘制技法虽然很严谨, 但是投入到实际工作中就很容易忘记, 尤其是不常用的图标和国家标准中的细节。这一章节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。

环境艺术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、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, 在练习中做到教材时刻不离手。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。

第一节 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。“苍颉作书, 史皇作图”是战国时期赵国史书《世本·作篇》中提出最早关于“图”的概念, 汉代宋衷在为该书作注时, 将“史皇作图”中的“图”译为“谓画物象”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)、耕织图等四个方面, 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。

建筑一词的翻译引自日本现代, 而后约定俗

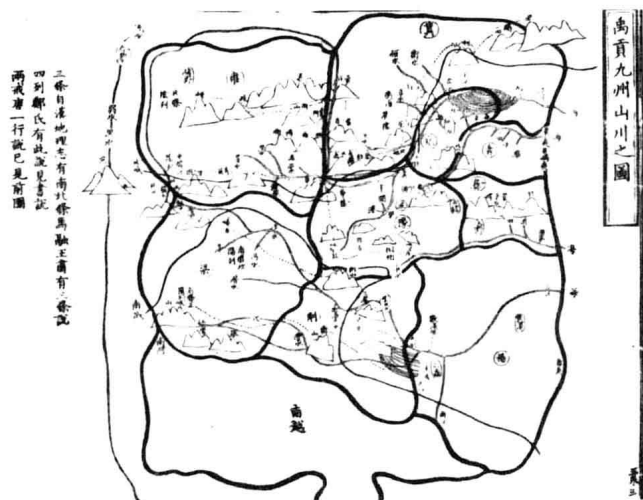


图1-1 禹贡九州山川之图(1185年)

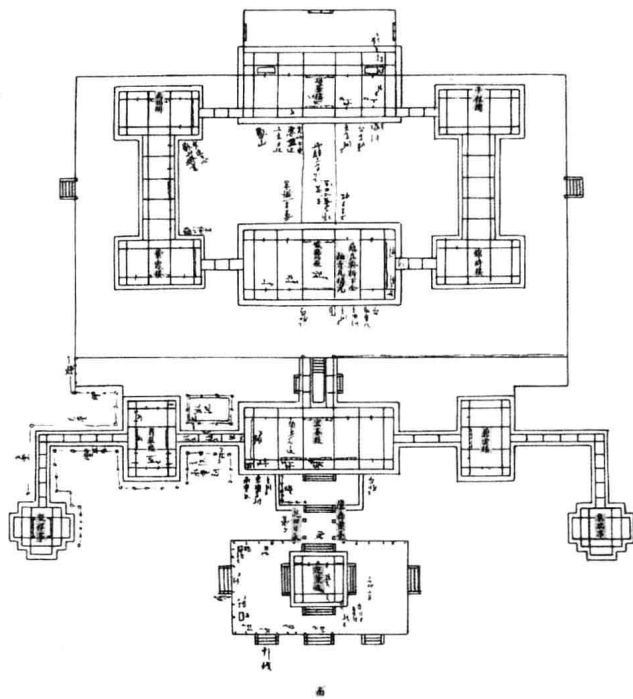


图1-2 圆明园方壶胜境平面图(样式雷)

成,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”。因此,“建筑图”一词是古来无有的。宋代李诫(?-1110年)奉敕编撰的《营造法式》,备有古代营国筑室、木作制度及各种制度详图,皆为匠氏绳墨所寄。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”“刷饰作制度图样”等,可见,古代建筑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,在建筑技术工程中一直沿用至今,可见,古代图样定名的科学性。

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。大秋口对兵事,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,以禹为不材,叹曰:霍氏世衰,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,左右属目。帝甚以为异。”

一、古代建筑图样的种类

我国古代一直都在使用图线来表现设计对象,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

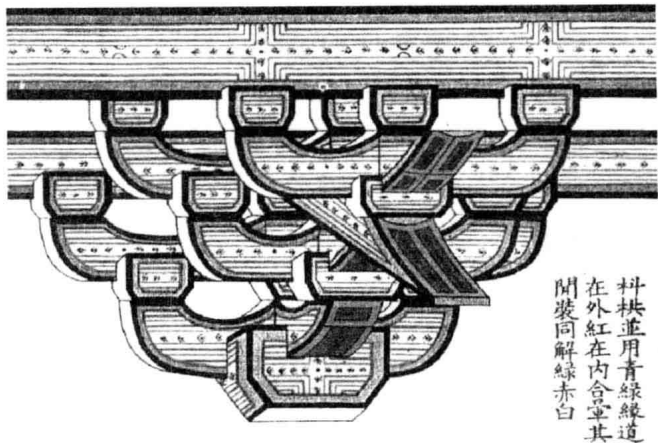


图1-3 《营造法式》斗拱图样

殿,四望无壁,以茅盖,通水,圆宫垣为复道,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,且分类翔实。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,私买與



绘图提示

我国古代制图媒介

我国古代制图以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13年（1723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。

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，勅文通先立小样图，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，招下其子弟以为学官弟子……”

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



图1-4 敦煌壁画局部

引线来描绘建筑，画风以精确细腻而得名。界画起源很早，晋代顾恺之（345-406年）有“台榭一足器耳，难成易好，不待迁想妙得也”的话，可知顾氏亦善此道。到了隋唐时期，界画已经画得相当好。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，是一种平行运动的机构。传统界尺由相等的上下二尺与等长的两条木杆或铜片杆连接而成。现保存有明代的界尺为铜质，按住下尺移动上尺或改变铜杆与直尺的夹角度即可得出上尺平行于下尺的许多直



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 《蓬莱仙境》局部 (黄秋园)



绘图提示

界画

界画在我国历史上起到了举足轻重的作用，一直影响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，较少数画家掌握（见图1-7）。目前在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，目前在国内高校很少开设，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，极大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，不能够反映人文情性。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，使它不仅能够一定程度上取代现代效果图，而且还能作为独立的画种，重现于世。

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1-8）。

二、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将图形不断精确化，线型不断丰富化，标准不断规范化。

1. 文字体例

中国文字的书写体例，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甲骨文的书写格式。

在殷商的铜器、玉器、石器等铭刻中，或在甲骨的记事刻辞里，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”为正面位置，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

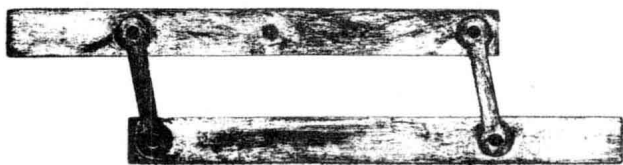


图1-8 清代铜质界尺

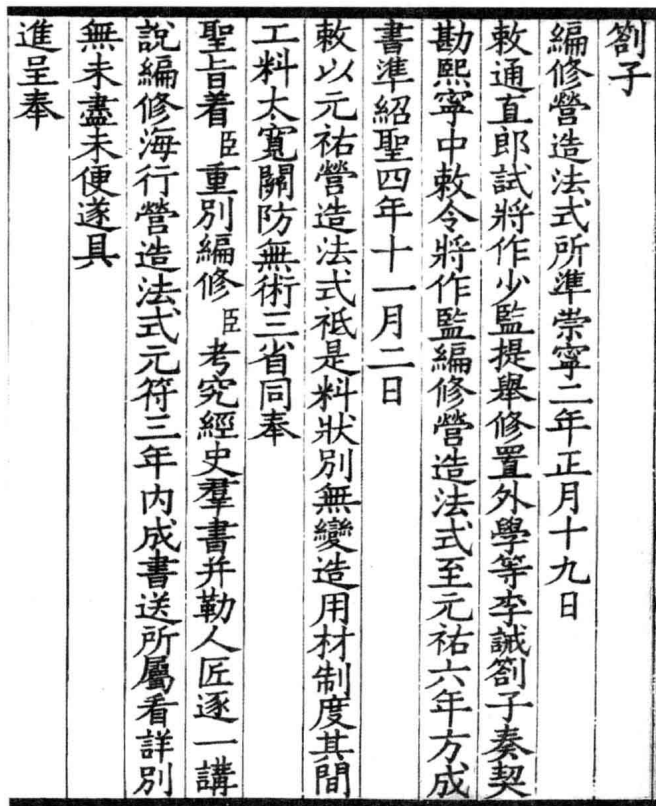


图1-9 《营造法式》文字体例

体，方便刻版书写。《营造法式》中所附的图样基本上有文字标题，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制定的标准参照，GB/T 50001—2010《房屋建筑制图统一标准》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（GB—2312）却是固定标准，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,线型各自一致,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》中,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划线,表示梁架不可见部分轮廓用虚线,

且点画线与虚线的线段长度和间隔各自大致相等。除此之外,还有涂黑处理的方法,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。

GB/T 50104—2010《建筑制图标准》中对建筑专业、室内设计专业制图采用的各种图线作了明确规定,均以—个粗实线常量 B 来定制宽度,其余线型按 $0.5B$ 、 $0.25B$ 等来定制宽度。图线 B 的宽度可以根据图纸大小和图面复杂程度来制定,但没有具体指出线型 B 的宽度定制以及线型 B 与图纸大小之间的关系。

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”,“画体周贍,无适弗该”。唯有如此,才能保证结构有机统一。



图1-10 《宣和博古图》幅面形式(1128年)

古代工程图样的尺寸注法。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。

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，是设计制图数学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，图长940mm，宽约480mm，平均厚10mm。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。图上二堂每边长约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



绘图提示

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”，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，反映了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。中山王“兆域图”上，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）。

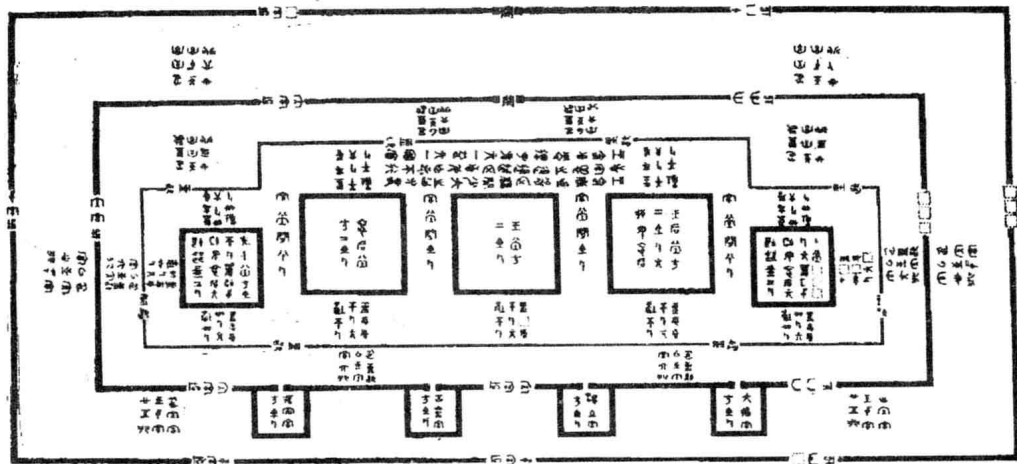


图1-11 《兆域图》（约公元前310年）

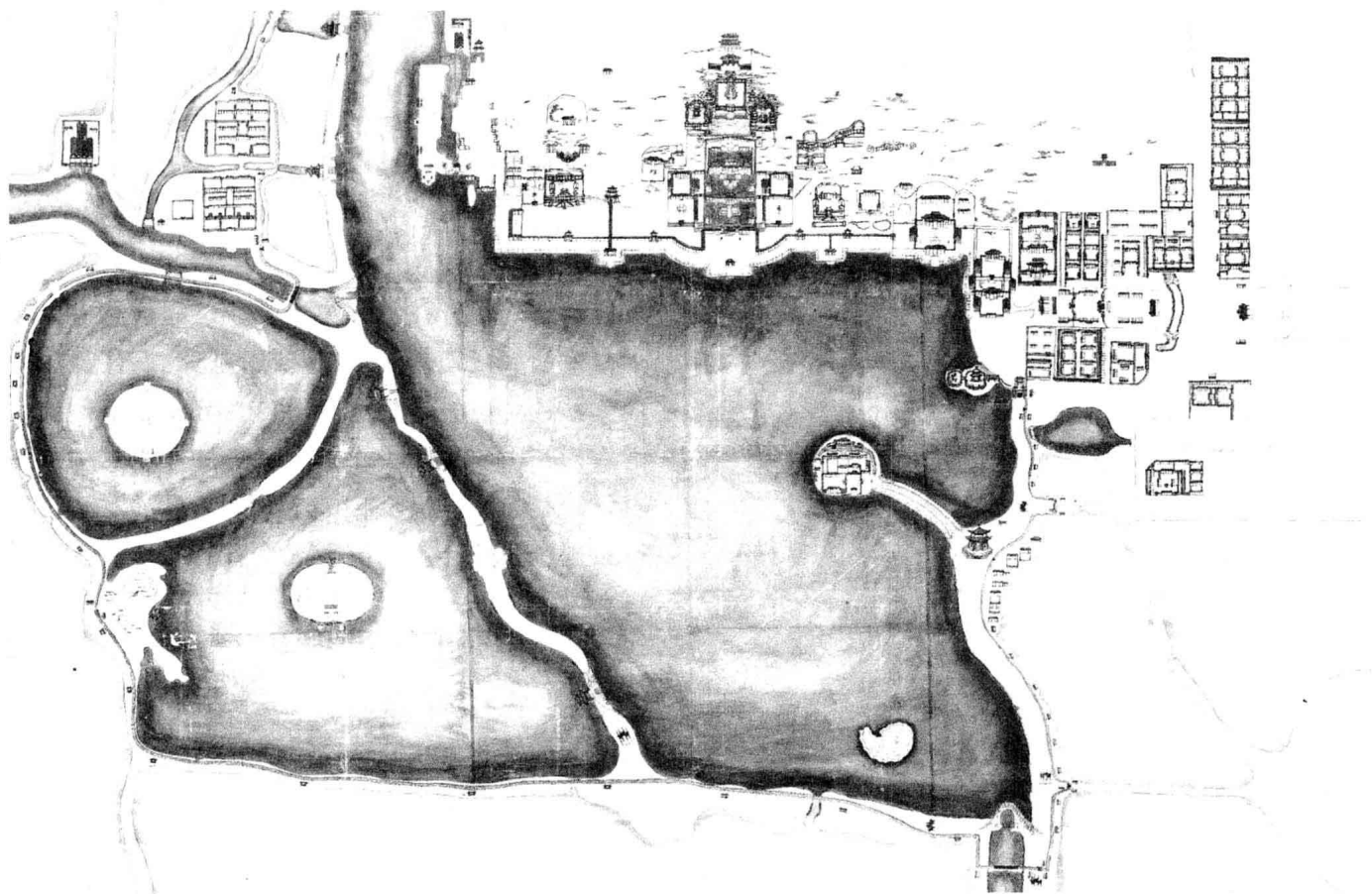


图1-12 清漪园行宫全图 (样式雷)

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道：“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（？-1738年）编撰的《视学》中才明确比例的重要性。今天，GB/T 50104—2010《建筑制图标准》中指出建筑专业、室内设计专业制图选用的比例要求。环境艺术设计制图的门类复杂，涉及的图样很广，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……俯目即得，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，大量的的是各个阶段的设计图纸（见图1-12），再



图1-13 《营造法式》彩画图样

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，已是中国古代科学技术的历史传统。

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，分列举例，其文自来工作相传，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，如天文仪器、农业机械的制造，还是建筑工程中的设计与施工，都采用样和式作为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。例如，针对装饰设计制图的《国家建筑标准设计图集J502—1~3〈内装修〉》。但是环境艺术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，也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的社会人文环境，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理论，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。长久以来，制图作为一种技能存在于社会中，尤其是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。终归一点，就是为了将问题说明清楚。

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，主要设计构造使用图纸来表现，辅助设计构造就配置文字来说明，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，那么图纸在交流中不仅要让人达成共识，共同来读懂制图，同时也要学习这些专业术语，并且世代相传，以免发生混淆。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