

目 录

设计方法学的新浪潮 (代序)	1
第一章 概论	1
第一节 设计始于必需	1
第二节 设计领域分类	4
第三节 设计方法渊源	9
第四节 方法与方法论	11
第五节 确立设计科学	14
第二章 设计方法与方法论流派	17
第一节 R·D·瓦特设计方法	17
第二节 克里斯托弗·琼斯设计方法	19
第三节 布鲁斯·阿彻尔设计方法	23
第四节 哈劳鲁特·比鲁设计方法	26
第五节 奥斯本设计方法	29
第六节 西蒙设计技术论	31
第七节 赛奇设计方法体系	34
第三章 设计过程	36
第一节 设计问题的提出	37
第二节 设计问题的认识	38
第三节 设计的目标	39
第四节 编设计程序计划	41
第五节 设计构想与资料	43
第六节 设计分析与综合化	45
第七节 设计展开	49
第八节 设计决定	49

第九节 设计结果的再综合	50
第十节 设计审核与传达	52
第四章 设计要素与过程	53
第一节 人的要素	55
第二节 技术要素	57
第三节 环境要素	105
第五章 设计方法与过程	109
第一节 设计调查方法	109
第二节 设计分析方法	115
第三节 设计预测方法	127
第四节 设计构想方法	136
第五节 设计表示方法	164
第六节 设计评价方法	176
第六章 掌握现代设计方法 培养创造型设计 师	180
第一节 创造型设计师的素质与能力	180
第二节 全面开发设计师的智力	181
第三节 突破创新阻碍 培养创造意识	185
主要参考书目	186
后记	188
附图	191
彩图	217

第一章 概论

现代设计是发现人类生活所真正需要的最舒适的机能和效率,并使这些机能、效率具体化,从而达到协调环境的目的。换言之,设计的真正使命是提高生存环境质量,满足人类新的需求,从而创造人们新的生活方式。

设计师要实现这个设计使命,就应以现代科技和经济为基础,从人类生活及环境等综合的观点来思考设计问题。今日,随着社会的进步与发展,软科学与交叉科学的兴起,其设计思考的领域和设计方法也发生了极大的差异。倘若设计师仅凭感觉去思考问题,是难以客观地把握解决设计问题的方法的。作为设计师,必须具有广阔的视野,善于通过充分的想象、观察、认识、分析、判断、选择、综合和组织的能力去发现人们真正的需求,从而去寻找达到预想目标的途径——现代设计方法。

第一节 设计始于必需

有人把人类称为“会使用工具的动物”,而美国十八世纪名列华盛顿后的最著名的人物、科学家本·富兰克林则把人类称为“制做工具的动物”。其实,人与动物的根本区别应在于人具有意志,具有预见性的创造思维和进行创造性的劳动。动物的一切只是出于本能而已。

追溯人类历史,四条腿兽类动物的前腿是行走的特殊器官,可视为爬、抓、打、撕、砸、支撑和挖掘为目的的工具。有时它们偶然利用长树枝或长骨等物打落够不着的果实,或以石块敲去果实外壳而食其肉。这样,一根木枝或长骨便成为一种能克服“手”的机械限界的工具,石块便作为一种能克服“手”的材质限界的工具而发挥作用。

地球的历史分为原始代、古生代、中生代和新生代四个时期。约在五亿年前,则原始代后期地球上才出现生命。后来,在六、七千万年前的新生代第三纪的哺乳类动物时代,才出现了灵长类或初期的猿猴,直到大约一百万年以前地球上才出现了人类。在距今约五、六十万年前的爪哇猿人和比爪哇猿人较发达的中国猿人——“北京人”,这些直立人已经开始摆脱用手帮助行走的习惯,手由此得到解放,而促进了劳动,躯干的直立也有力地促进了脑的发展。从爪哇岛南部巴特日坦附近相同地层中发现的粗糙石英岩制品和动物骨骸,以及在北京西南五十四公里的周口店龙

骨山发现的大量石器和用火的遗迹，足以证明，他们已经跨出了关键的一步——从发现“工具”进而制造工具。人有了工具，劳动则成了自觉的能动的行动。人类通过创造工具和器械来改进其生存斗争的手段，为适应自身需要学会了改造环境，由此人类胜过了其它动物。所以，恩格斯在《劳动在猿到人转变过程中的作用》一文中指出：“手不但是劳动的器官，它还是劳动的产物……”；“……以致我们在某种意义上必须说：劳动创造了人类本身”。（图1）

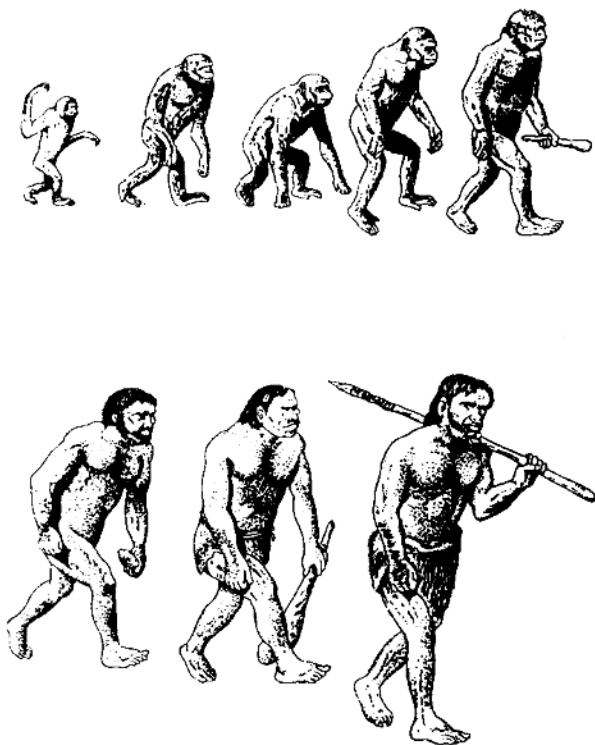


图1 人的进化

由此可见，工具产生于“必需”，人们感到周围存在着许多必需解决的问题，如社会需求、经济需求、技术需求、用户需求和设计者需求等，为了解决这些问题，就必需使用某些方法和技术进行设计，换言之，设计任务具有人类多重需求的根源。设计师必须考虑各种需求间的协调与权衡关系，以满足人们日益增长的必需。（图2）

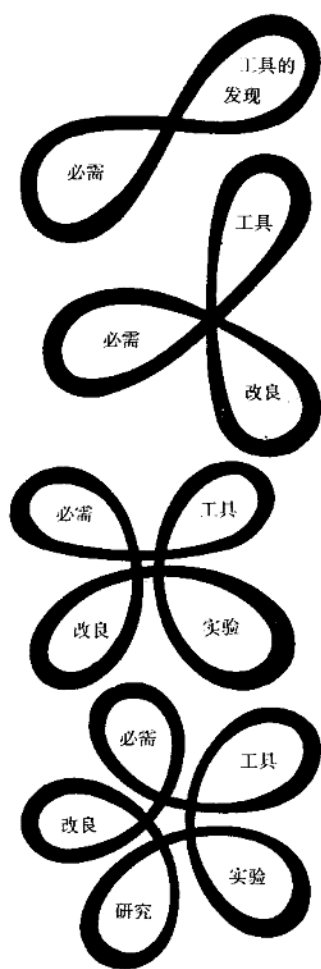


图2 设计始于必需

第二节 设计领域分类

设计的覆盖范围甚广，正如美国工业设计家雷蒙德·罗维所述“从唇膏到机车”或今天的“从钢笔尖到宇宙联络船”的广泛领域。若按设计的目的分，可分为通过视觉以传递人们各种信息为目的的传达设计；以实用功能为主体的产品设计，则是以机械化批量生产为基础或运用高科技设计出使用者个别物质与精神需求的多品种、小批量、柔性化、差异化的高附加价值的设计，这种设计通常称为狭义的工业设计；第三则指以构成人类生活空间为目的的环境设计领域。

就工业设计而言，由于人们对设计所持立场不同，研究的侧重点各异，对设计领域的分类方法也各异。举例如下：

一、德里弗勒斯分类

德里弗勒斯是从产品设计的目的和形式为出发点，将产品分为：

1. 与流行相结合的个人使用的产品；
2. 不被流行趋势所左右的个人使用的产品；
3. 不与流行相结合的超个人使用的产品；
4. 无用的产品；
5. 工业性建筑。

二、凡·多伦分类

1. 以消费者为对象的机器：包括家用机器、器具和维持一般生活所必需的机器、器具等。如家用电器、家用煤气器、家用小工具、家具、卫生设备用品、厨房用具、餐具、室内装饰品以及供娱乐和家庭体育用品等；

2. 以商业、服务为对象的机器：包括专业机器类，如商业用服务机械、办公、教育、学习用具、医疗器械、通信、精密设计、计测用机械等；

3. 以生产为对象的机器：包括工作机械、矿山机械、农用机械以及能量设备等；

4. 输送机器、设备：包括陆、海、空机器，以及输送所必需的附带装置、设备等。如汽车、船舶、火车、飞机、宇航器等。

5. 环境设备机器。

三、向井周太部分类

向井周太郎认为：“产品是为人们使用为目的，通过技术媒介而生产出来。所谓产品，则是指人体延长的行动模拟装置，这种模拟装置是人们行动的代行者，扩大了人的行动范围，并使人们的生活环境更为完美”。向井周太郎以此观点出发，认为

设计的对象应立足于整个人类的生活环境。其分类方法为：

1. 几何学机械：是最单纯的机械，指其机能不含任何能量交换的器具及用具，这些器具和用具的机能与造型呈表里一致的关系，而其造型依据几何学的形态所构成。如盒状的物品、桌子、凳子、杯子和三脚架等。

2. 强度交换机：此种机械不含力量，而会产生能量的转换。如撬棍、滑车、齿轮、透镜、变压器等；

3. 能量转换机：此种机器的作用可将一种能量转换成另一种能量。如水力发电装置，则可将机械能转变为电能等；

4. 情报机器：是具有反馈作用的机械，其作用是情报的传达、交换与保存。如电话、电信、摄影、电影、电视、电唱机、收音机、录音机、计算机和自动控制机械等；

5. 一系列的疑似物产品：如衣类、药品、杂货和体育用品等。

以上五种产品是分别对应构成人体的要素进行分类的，即几何学机械好似人的肩膀，强度交换机好似人的关节，能量交换机好似人的肌肉，情报机器好似人的神经系统，疑似物产品则可视为人的血液一样。

四、渡边茂分类

渡边茂是按人所具有的认识、记忆、动作、消化、循环、代谢和增殖等能力为出发点，将产品作如下分类：（表1）

1. 测量机械；
2. 智力机械；
3. 通信机械；
4. 动力机械；
5. 动作机械；
6. 化学机械；
7. 保全机械；
8. 人工内脏机械；
9. 识图装置；
10. 代谢机械；
11. 成长机械；
12. 繁殖机械；
13. 微小机械、巨人机械、无限状态机械。

认识系统	控制系统	动作系统
	记忆系统	

繁殖系统	代谢系统	循环系统	消化系统
------	------	------	------

表1 按人的机能对机械分类(选自渡边茂“设计论”)

五、从技术水平和销售水平的角度对产品分类:(表2)

Tm	TM
tm	tM

表2 从技术水平和销售水平的角度对产品分类

图中各符号所表示的范围的内涵作如下说明:

1. tm: 指大量生产的工艺型领域, 此领域的产品难以利用现代工业技术大量生产。

2. tM: 指销售水平较经济的产品领域, 包括从日用杂货到家电等制品。此领域的产品生产尤其考虑人的需求、价值观、生活意识和降低成本等因素。目前对多品种少量生产的制品的需求, 往往采取技术上的定型化, 以便于大量生产。

3. TM: 指大量生产的高技术型领域。在此领域中, 尤以汽车、光学仪器、电子机器、医疗器械和住宅关联机械等的技术革新为轴心。从产品构成的零件的大量生产与相适应的多样化的组合方式上着想, 以满足使用者多样化的价值观的需求。这一领域尤其注重工业设计家与工程师的通力协作。

4. Tm: 指少量高尖技术型产品领域。此种领域产品的开发, 以工程设计为主, 而工业设计仅处于从属的地位。

若将以上四个领域从主观的(艺术性)和客观的(科学性)角度来考虑, 可用

图 3 来表示。(图 3)

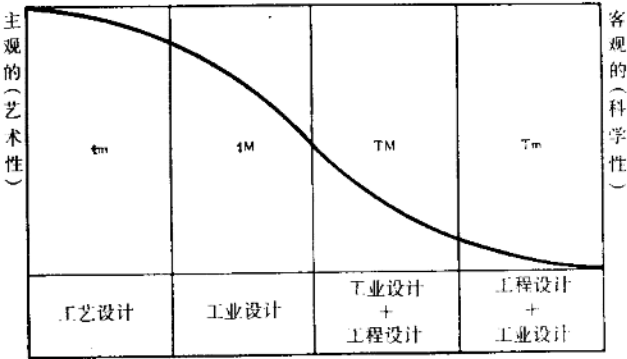


图 3 设计的领域

为了进一步认识设计领域，必须搞清工业设计与工程设计的有关概念。托马斯·马尔德纳特认为：“所谓工业设计，是将工业产品的外形质量作为研究目标的一种活动。而外形质量并非指产品的外部特征，而是指产品内外一致的在机能和构造上的统一体。若纯粹强调产品的外部特征，其结果常常只会使产品的外观更有魅力，但却掩盖了其内部构造上的缺欠，所以它并不能与产品共生共存，只不过是表现了一种偶然的情况。与此相反，对产品的外形质量的处理，虽然采用的是普通方法，却能有效地调整并统一产品形态形成过程中的功能性、文化性、技术性和经济性等诸要素。若外形质量达到了内外统一，它则能实现与产品同生同存。”所以，以产品的机械功能为目的的机械设计、构成机械功能的机构设计以及机械要素等工程设计活动，也是工业设计师所应重视和研究的问题，同时工程要素以外的人的因素、社会因素、经济因素以及美的因素等诸因素应设法有机地统一起来。

工业设计虽然离不开工程设计，但工业设计与工程设计这两者间既联系而又有严格的区别。1980 年国际工业设计学会联合会 (ICSID) 在巴黎举行的第十一次年会上认为：“就批量生产的工业产品而言，凭籍训练、技术知识、经验及视觉感受而赋予材料、结构、构造、形态、色彩、表面加工以及装饰以新的品质和规格，叫做工业设计。根据当时的具体情况，工业设计师应在上述工业产品全部侧面或其中几个方面进行工作，而且，当需要工业设计师对包装、宣传、展示、市场开发等问题的解决付出自己的技术知识和经验以及视觉评价能力时，这也属于工业设计的范畴。”

所以，工业设计是科学、技术、艺术、经济相融的系统工程，其内涵重在物质功能和社会上人的感情精神，以及人和物相互作用的研究之上，由此去引导人们生活的新潮流。那么，以机械功能为目标的设计活动，则是一个纯粹的工程技术问题，这方面的设计更多的表现在科学技术和自然规律上，更多的反映在产品的内在品质上。如产品内部的机械装置、生产机械，以及构成它的机械要素等设计过程在数学式模型中的应用，这种设计不能称为“工业设计”，而是“机械设计”、“工程设计”，这些设计属于工程技术设计领域。此外，那些作为分析与人的要素有关的人间工学，以及可以提高工业产品的生产效率的自动控制工程学、以计数工程学为基础的 CAD、CAM 等微机设计技术都与工业设计密切相关，但它们只是实现工业设计手段的技术，并不是工业设计的本身。(图 4①②)

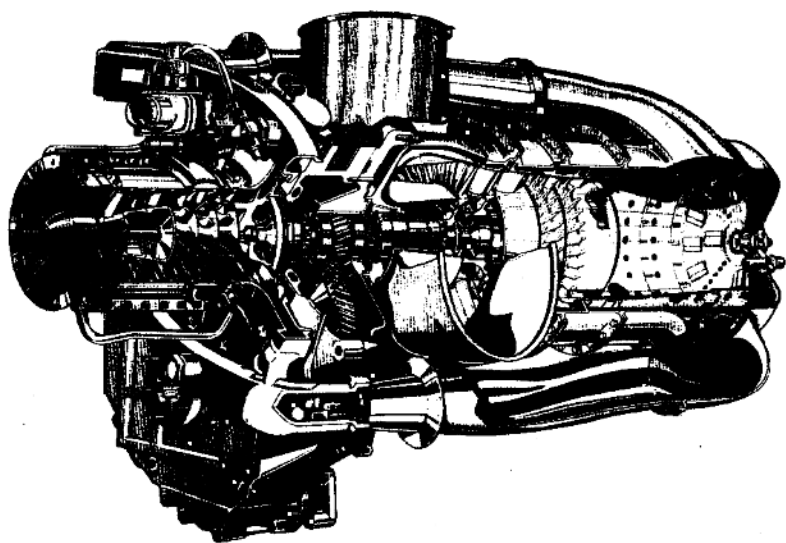


图 4① 工程设计和工业设计 (工程设计)

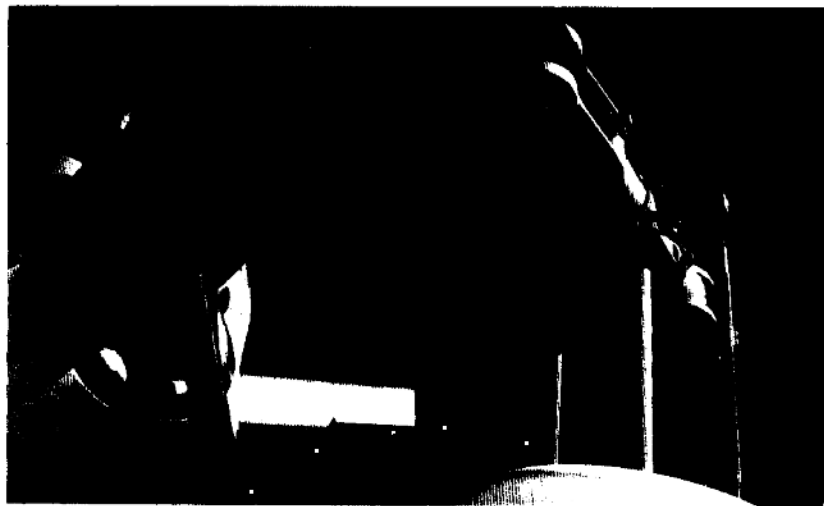


图 4-2 工程设计和工业设计（工业设计）

第三节 设计方法渊源

物质文明与精神文明的需求促进了设计文化的发展，设计文化的核心是对实现设计目标的科学途径——设计方法的探求。推动设计方法的背景主要有以下几方面：

一、第二次世界大战后，世界性规模的技术革新已经掀起，生产量与信息量剧增，人们价值观的变化与新的需求的产生，无疑使设计环境变得复杂起来。那种传统的、因时制宜地专凭直觉需求进行的设计，那种专凭经验为依据的设计以及全部依靠试验进行辅助设计的方法，因设计周期长和带有极大的偶发性的自发设计，已无法适应新的形势，所以总结设计方法的经验教训已成为当务之急。

二、科学技术的迅猛发展，促使现代科学技术的整体化，自然科学和社会科学的交叉，新的边缘学科，如控制论、信息论、系统论等边缘学科的产生，同样促进了现代设计与相关学科的相融，使之现代设计方法向横越类型科学发展。

三、科学技术越是发展，其专业分工和综合化的职能也随之增强。科学的细化，生产的专业化，势必使设计与制作产生分离，迫使人们去寻求设计策划的综合行径。

四、现代科学数学化、知识抽象化以及计算机与测试仪器的发展，为现代设计方法开创了辅助设计的手段。

因此，第二次世界大战中被开发的立足整体、统筹全局、使整体和部分辩证统一起来的系统工程学的思考方法被应用到设计中来，即把系统对象放在系统形式中，从系统观点出发，从系统和要素、要素和要素、系统和环境之间的相互联系和相互作用的关系中，综合地、精确地考察设计对象，以达到最佳地处理设计问题。如把各种设计问题分门别类，把解决设计问题的思考过程分解为几个阶段，只要按这种精心策划的设计程序进行切实研究和实施，就可以在预定时间内找到解决设计问题的答案。

真正的设计应是创造，而不是模仿，从这种意义上来说，设计的历史即是一部创造发明的历史。因此，以充分发挥人的因素、开发人的创造力的科学方法——创造技法在设计中也被广为应用起来。如1936年美国通用电器公司为设计技术人员首开了“创造工程课题”，1941年美国BBDO广告代理公司的奥斯本发明了“智力激励法”，1942年美国加利福尼亚理工大学齐基教授发表了“形态分析法”，1944年美国哈佛大学J·戈登发表了“综摄法”，1948年美国麻省理工学院在教育界首开了“创造力开发课程”，同年美国兰德公司、通用电器公司在设计中开展了“系统分析研究”，1958年日本创立了第一个创造学研究团体“日本独创性协会（CTA）”，1964年美国兰德公司开发了“特尔菲法”，1965年日本筑波大学川喜田二郎教授发明了“KJ法”，1979年日本创立了“日本创造学会”，尤其是1981年日本高桥诚编纂了“创造技法手册”一书，是创造技法的集成之作，也称得上是设计方法的开山之作。

1950年以来，对设计方法的讨论与研究，在欧洲特别是以英国为中心开展了起来。尤其是1962年在伦敦和1965年在日本召开的设计方法专题研讨会以后，引起了世界各国对设计方法普遍重视。如1973年由英国的“设计研究社会”和美国的“设计方法研究小组”，曾就设计方法的研究召开专题讨论会，提出从工业设计、环境设计、传达设计以及从工程学、心理学、人间工学等领域来探讨新的设计方法，展开了对设计方法的研究，并发表了很多论文。一致认为设计方法应从分析、综合和评价三个方面展开深入的研究。中国自1984年6月由中国现代设计法研究会举行第一次会员代表大会暨首届学术年会后，在设计界、设计教育界和企业界，对现代设计法的研究普遍引起兴趣和重视。如1984年8月《光明日报》曾以“推广应用现代设计法”大字横幅为题发表了戚昌滋等的文章，同年8月在《科学与人》杂志以及《机械设计》等十余种报刊杂志也发表专文或开辟了设计方法的专栏，1985年由中国建筑出版社编辑出版了“现代设计方法丛书”，1987年由辽宁人民出版社编辑出版了“科学方法论丛书”等等，有力地推动了国内设计方法的应用与研究。



第四节 方法与方法论

“方法”源于希腊文 μέθοδος (意为沿着) 和 οδός (意为道路)。设计方法是实现设计预想目标的途径。每一种途径并非为唯一的有限范畴, 每种途径均有增长的极限, 这些增长的极限可以相互渗透, 又可转化为极限的增长, 由此可产生突破常规的达到预想目标的新途径。

J·克里斯托弗·琼斯认为: “设计工具——设计方法, 它能帮助人实现某种机能, 但并不能成为人们机能的代行者。任何人总有可能寻找解决问题的方法, 但如果忽视了人的直观能力, 那么系统的设计方法就不能成立, 因为系统的设计方法的重点就是将人们的直观能力与伦理思考相结合的方法。”此外他还认为: “实际上设计即是在创造眼睛看不见的‘使用模型’, 设计方法即是对这种看不见的‘使用模型’进行再思考。”

布鲁斯·阿彻尔认为: “制作设计图即是为了解设计方法的构造为目的。”

S·A·格里高利认为: “设计方法是对某种特定种类的问题解决的方法, 即是创造充足的条件使之达到相互关联结果的方法。”

毋庸讳言, 设计方法是解决问题的方法。那么, 概观设计领域, 设计师首先应了解必需解决哪些问题, 而区别下列三种不同类型的设计: ①开发性设计: 指没有样板的设计项目, 一般是从抽象要求出发, 使设计物的质和量都应满足预想的设计要求。②适应性设计: 指在总的设计方案原理不变的情况下, 对已有设计物进行局部变更, 以适应于质和量的某种附加要求。③变异性设计: 指在方案原理和设计物功能结构均不变的情况下, 对现有产品的结构配置和尺寸等进行改变, 以适应量的方面的变更。

根据上列不同类型的设计, 再选择与应用最适宜的设计方法, 方可实现预想的设计目标。一般解决问题的方法是: ①采取必要的途径和手段, 为达到某种目的而做计划性的工作。②为达到认识问题的目的, 而进行一定方式的思维活动和对思维对象进行选择。③为达到某种目的, 而采取有效的“工具”, 此种方法则把达到目的的方法视为解决问题的工具来对待。

常用的设计方法主要包括: 技术预测法、科学类比法、系统分析设计方法、创造性设计方法、逻辑设计法、信号分析法、相似设计法、模拟设计法、优化设计法、计算机辅助设计法、有限元法、可靠性设计法、动态分析设计法和模糊设计法等。

一、技术预测法: 指在设计前, 以已知收集的资料 (定性和定量) 为依据来预

测设计对象的发展动向的设计方法。包括朴素预测法、趋势外推法、回归分析法、包络预测法、形态分析预测法和情景描述法等。

二、科学类比法：指设计预测后，将搜集相关的设计信息与对象，以推理的方法进行设计的方法。类比的因素主要包括因果类比、对称类比、协变类比和综合类比等。

三、系统分析设计法：是建立在数学方法、优化方法、动态分析、信息处理基础上的综合设计方法。系统分析设计中，把任何系统均示为具有特定功能的、相互有机联系的有序整体。其关键是重在设计中的“分析”与“离散”，离散又称为“分解”，而网络是离散的重要工具。系统分析设计法，主要包括数学方法、优化方法、动态分析以及已形成独立分支的模式识别、系统识别、人机工程和造型艺术等。

四、创造性设计法：指研究设计创造发明的思维和方法，是充分发挥人的因素，提高创新能力的设计方法，具有反常性与模糊性的特点。主要包括完善逻辑结构法、强力智力扰动法、构思图法、功能形象化和联想法等。

五、逻辑设计法：是用逻辑数学模型与逻辑符号模型进行系统的设计方法。

六、信号分析法：是通过对各种信息载体中获得的信号，进行分析鉴别，从中得到问题求解的设计方法。

七、相似设计法：是利用同类设计物间静态与动态的相似性，根据样机或模型求得新设计的类比设计方法。

八、模拟设计法：是利用异类设计物间的相似性进行的类比设计方法，此设计方法已从数学模拟、物理模拟而发展到动能模拟、智能模拟，所以称为高级阶段的设计方法。

九、有限元法：是求解偏微分方程的一种重要数值解法，是变分法与多次插值法的结合，兼有差分法的离散灵活性。有限元法在解决工程结构、场域及零件计算中能给出收敛性参数与误差估计。

十、优化设计法：指在给定设计方案下利用各种数学优选法进行参数设计的方法。常采用以价值分析为中心进行优化设计。但优化只是参数的优化，不能完全替代人的创造。

十一、计算机辅助设计法（CAD）：是智能型设计方法，完备的 CAD 系统由科学计算、绘图与图形显示、数据库三方面功能搭配而成。

十二、可靠性设计法：即从设计物可靠性角度、从使用寿命出发，进行设计的系统方法。

十三、动态分析设计法：是基于控制论的设计方法，即从设计对象的动态情况

分析出发进行设计的方法。

十四、模糊设计法：指根据实际经验确定参数、控制、算法与过程的规则的设计方法，目前重在与人工智能直接有关的模糊识别的研究之上。

所谓“设计方法论”是对设计方法的再研究，是关于认识和改造广义设计的根本科学方法的学说，是设计领域最一般规律的科学，也是对设计领域的研究方式、方法的综合。设计方法论完全符合物质第一性、精神第二性、对立统一、否定之否定、量变质变等宇宙与社会第一层次最普遍的唯物辩证法的自然规律。通常指的设计方法论，主要包括突变论、智能论、信息论、系统论、控制论、优化论、对应论、寿命论、离散论和模糊论等，在设计与分析领域称为十大科学方法论。

信息论方法：包括狭义信息论、一般信息论和广义信息论。狭义信息论指研究消息的信息量、信道容量以及消息编码等的理论与技术。一般信息论除通信问题外，还研究噪音理论、信号滤波与预测、调制与信息处理等的理论与技术。广义信息论指研究与信息相关的各方面的理论与技术，如信息产生、获取、变换、传输、存储、处理、显示、识别与利用等。信息论方法主要有预测技术方法、相关分析法和信息合成法等。

系统论方法：指用系统的思想、按照系统的特性和规律认识客观事物，解决和处理各种设计问题的一整套方法论体系。系统论方法主要有系统分析法、聚类分析法、逻辑分析法、模式识别法、系统辩证法、人——机系统和运用系统观点研究设计的程序等。

控制论方法：关于耦合运行系统的相互联系、结构、功能、运动机制、作用方式及控制过程的一般规律的科学。是由数学、逻辑学、数理逻辑、生理学、心理学、语言学以及自动控制和电子计算机等学科相互渗透的边缘科学。控制论方法主要有动态分析法、振荡分析法、柔性设计法、动态优化法和动态系统辨别法等。

优化论方法：对给定的设计目标，在一定技术和物质条件下，按照某种技术和经济的准则，找出最优设计方案的方法与理论。优化论方法主要有优化法和优化控制法等。

对应论方法：指将同类事物间（称为相似）和异类事物间（称为模拟）的对应性作为设计主要依据的方法与理论。主要包括一般类比法、科学类比法、相似设计法、模拟法与模型技术等。

智能论方法：指运用智能理论采取各种途径以得到认识、改造、设计各种系统的理论与方法。智能为智力与能力的结合，故智能论方法重在发掘一切智能载体，特别是人脑的潜力（如推理判断、联想思维等），为设计服务，尤其是可以利用计算机

而克服人脑的运算精度不高、速度慢、易疲劳、存储量有限、易产生差错等缺陷，这正是电子计算机辅助设计的根本目的。智能论方法主要包括计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程（CAE）、计算机辅助制造（CAM）、智能机器化方法（高级人工智能）等。

寿命论方法：寿命为特定正常功能的时间，或称为从有序到无序的全过程。故寿命论方法是指保证设计物在寿命周期内的经济指标与使用价值的理论与方法。寿命论方法包括可靠性分析预测、可靠性设计和功能价值工程等方法。

离散论方法：指将复杂广义系统离散（将设计对象进行有限细分或无限细分，而使之更逼近于问题的求解）为有限或无限单元，以求得总体的近似与最优解答的理论与方法。离散论方法包括有限单元法、边界元法、离散优化及其他运用离散数学技术的方法等。

模糊论方法：运用模糊分析而避开精确的数学设计的理论与方法。如模糊分析、模糊评价、模糊控制与模糊设计等。

突变论方法：指根据人脑质的飞跃而建立的初步数学模型的理论与方法。突变论机理上的创造性是人类不断开拓、无穷发展的关键。其思维、方法与工具的变革是人类赖以持续发展的根本。所以运用突变论方法就可以将普通设想而变为创造性的设计。突变论方法主要包括智爆技术、激智技术、创造性思维与创造性设计等。

以上设计方法比较偏重工程设计，这对现代设计的某些领域来讲，并非每项设计均能适用，而在于评估设计的价值除满足定量的要求外，尚需满足定性的要求，尤其是对设计物的美学价值更难以评估。但这些方法对系统的设计来讲，可为设计师提供广阔的思路，在时空上具有普遍的有效的稳定性、准确性和快速性，所以这些设计方法对设计思维与设计方法的变革具有重要的意义。

第五节 确立设计科学

设计科学，或称工业设计学是从人类设计技能的本质出发，探讨设计活动的规律为目的的，设计科学源于众相关学科在设计方法上的研究，更源于设计实践的需要。工业设计与其它学术领域不同，它是以适合人的技术为目标的技术人类化的广幅度的活动。所以设计并非为单纯的表面形态或表面装饰，而是从系统论观点去观察人类的生活与行为，把握人们的需求和价值观，以发挥科技成果的生命力，将科技成果的效能应用到人类生活之中。在这个意义上来说，设计科学是在人文、社会

科学和自然科学的基础上建立起来的。

日本设计家古贺唯夫认为：“为使工业设计学确立，就必须推进关于计划、方法、设计领域的研究。为此，与工业设计相关的各领域的人们正在不停地探求其专业的真理。”那么，古贺唯夫所探求的专业真理则指的是更高层次的普遍设计方法和设计程序。其研究的主要课题是：

A. 设计哲理：以系统论观点对设计内涵、设计理性和设计方法论的研究。

B. 设计技能：以创造性思维对“设计智能”的探讨与研究。

C. 设计程序：以整体设计为前提寻找、搜索（寻找设计方案）、生成备选方案的过程。探索启发式设计搜索模式（或称高度选择性试错模式）。

D. 设计技术论：包括设计的形式逻辑、设计方案的求解方法、设计评估方法、设计管理方法以及计算机应用等。

可见，设计科学是以人类设计技能为基础，而建立起来的高层次的又是普遍适用的设计理论。这种高层次的设计理论已为普遍的设计方法和设计程序提供了科学依据，是设计研究的基础框架。有关设计科学的构成，可由图 5 作表述。（图 5）