

吴华金 著

道路工程哲学

DAOLU GONGCHENG ZHEXUE



人民交通出版社

China Communications Press

吴华金 著

道路工程哲学

DAOLU GONGCHENG ZHEXUE



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书在回顾中西方哲学及工程哲学发展历程的基础上,以过程分析为主线,系统分析了道路工程中所蕴涵的哲学思想。全书分为12章,第1章阐述国内外道路建设活动历史及工程哲学研究进展;第2章分析中西方哲学主要思想;第3章分析道路网规划中的哲学思辨;第4章至第6章探讨道路建设与经济、社会及自然环境的辩证思想;第7章至第10章分别讨论道路线形设计、道路构造物决策、道路施工和道路养护的工程理念、工程系统观及辩证思维;第11章辩证分析都江堰工程、滇越铁路、人字桥、成昆铁路和云南思小雨林高速公路、水麻螺旋隧道等历史工程建构哲学思想和主观能动的智慧;第12章分析未来道路工程的发展方向和对新型道路工程人才的要求。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程哲学 / 吴华金著. —北京:人民交通出版社, 2013. 9

ISBN 978-7-114-10808-2

I. ①道… II. ①吴… III. ①道路工程—技术哲学
IV. ①U41-02

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第167747号

书 名: 道路工程哲学

著 者: 吴华金

责任编辑: 刘永芬

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 21.25

字 数: 490千

版 次: 2013年10月 第1版

印 次: 2013年10月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10808-2

定 价: 68.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

道路工程是一个庞大、多元复杂的系统工程，是国家经济建设体系的大动脉。随着全球化经济的发展和繁荣，经济社会快速发展的同时也将面临自然资源短缺、生态环境脆弱、自然和社会环境承载能力有限的严峻问题。但经济社会发展不仅要求道路建设向更复杂的边远地区延伸，而且要求进一步提高道路等级，扩大道路建设规模，提升道路工程品质，提高道路网络服务水平。道路工程系统的复杂性日益显著、矛盾日益突出，如何使道路建设与社会环境、自然环境协调可持续发展是需要深入研究的问题，迫切需要应用工程系统观、工程理念和辩证思想等哲学思维指导道路工程建设活动，处理好活动过程中的对立统一关系和知识、技术和资源的集成，处理好道路工程介入自然的方式。哲学是科学之科学，是人类认识自然和社会的结晶和智慧，是在人类社会面临困惑之时诞生和发展的。目前已有一些学者用哲学思想探讨道路工程活动，但还没有形成系统，对道路工程建设活动的指导意义和作用较小，为了推进哲学对道路工程活动的指导性，迫切需要系统地开展道路工程哲学研究并推广普及。

基于对哲学辩证思维的钟情，长期以来，致力于道路工程学研究，致力于哲学、自然地理学、人机功效学和人因工程学、系统科学等交叉学科的学习，并结合道路工程勘察设计、咨询审查和工程技术管理工作，不断应用哲学辩证思维，主持和参与重大道路工程建设的决策，同时充分利用学术交流活动，不断佐证对道路工程哲学思维的思考，及时进行反复的纠偏和总结，再思考、再探索，逐步完成了《道路工程哲学》一书。期待本书的出版发行

能够对道路工程建构起到抛砖引玉的作用，期望能够与更多的工作者一起研究探讨，以推动道路工程哲学研究。

本书的撰写是在回顾中西方哲学及工程哲学发展历程的基础上，以过程分析方法为分析主线，系统分析道路工程哲学思想。本书共分为12章，第1章阐述国内外道路建设活动历史及工程哲学研究进展；第2章分析中西方哲学主要思想；第3章分析道路网规划中的哲学思辨；第4章至第6章探讨道路建设与经济、社会及自然环境的辩证思想；第7章至第10章分别讨论道路线形设计、道路构造物决策、道路施工和道路养护的工程理念、工程系统观及辩证思维；第11章辩证分析都江堰工程、滇越铁路、人字桥、成昆铁路和云南思小雨林高速公路、水麻螺旋隧道等历史工程建构哲学思想和主观能动的智慧；第12章分析未来道路工程的发展方向和对新型道路工程人才的要求。

限于作者水平，书中不妥之处难免，恳请读者批评指正，一起交流探讨。



2013.8

第1章 绪论	1
1.1 道路工程建设活动	1
1.1.1 国外道路建设活动	1
1.1.2 我国道路建设活动	3
1.2 工程与哲学	5
1.2.1 工程与哲学的关系	5
1.2.2 工程哲学研究进展	7
1.2.3 工程哲学研究的缺失	10
1.3 道路工程哲学	11
参考文献	13
第2章 哲学的发展历程	15
2.1 西方哲学的发展历程	15
2.1.1 古希腊罗马哲学	15
2.1.2 中世纪经院哲学	23
2.1.3 近代西方哲学的发展	28
2.1.4 现代西方哲学	40
2.2 中国哲学发展历程	45
2.2.1 中国传统哲学	45
2.2.2 中国近现代哲学	46
2.3 中西方哲学的异同	48
参考文献	49
第3章 道路网规划中的哲学思辨	52
3.1 我国道路工程发展现状	52
3.1.1 我国道路发展现状	52
3.1.2 我国道路建设存在的问题	55
3.2 道路网规划	56

- 3.2.1 道路网规划的定义及意义/56
- 3.2.2 道路网布局规划/58
- 3.3 道路网规划方案评价/71
 - 3.3.1 技术评价/72
 - 3.3.2 经济评价/72
 - 3.3.3 环境评价/73
 - 3.3.4 社会评价/74

参考文献/74

第4章 道路建设经济的哲学思辨/76

- 4.1 道路建设投资决策与经济评价/76
 - 4.1.1 道路建设项目的投资与融资/76
 - 4.1.2 投资决策理论/78
 - 4.1.3 道路建设项目经济评价/82
- 4.2 建设费用与项目成本/84
 - 4.2.1 建设费用的组成及影响因素/84
 - 4.2.2 项目成本概述/86
 - 4.2.3 项目成本预测、计划与核算/87
 - 4.2.4 项目成本控制/90
- 4.3 道路建设与区域经济/91
 - 4.3.1 区域经济发展内涵/91
 - 4.3.2 公路建设促进区域经济发展/93
 - 4.3.3 公路建设与区域经济协调发展/96
- 4.4 道路建设决策原则/98
 - 4.4.1 道路建设决策的优化原则/99
 - 4.4.2 道路建设决策的协调原则/99
 - 4.4.3 构建社会满意度/100

参考文献/101

第5章 道路建设与哲学思辨/103

- 5.1 道路建设与社会需求/103
 - 5.1.1 道路建设与社会祈望/103
 - 5.1.2 道路建设与交通安全/105
 - 5.1.3 道路建设与相关行业建设/107
- 5.2 道路建设与环境保护/108
 - 5.2.1 道路建设可持续发展/108
 - 5.2.2 道路建设与环境保护辩证关系/113
- 5.3 道路建设与工程地质灾害/115
 - 5.3.1 地质哲学思辨/115
 - 5.3.2 道路建设与工程地质/118

- 5.4 道路建设与环境条件/122
 - 5.4.1 环境条件是道路建设的阻尼边界条件/122
 - 5.4.2 环境条件标示道路建设/126
 - 5.4.3 环境条件标示道路建设示例/127

参考文献/131

第6章 道路工程建设社会效益的哲学思辨/133

- 6.1 现代交通运输业中的道路工程建设/133
 - 6.1.1 现代交通运输业/133
 - 6.1.2 道路工程在现代交通运输业中的地位和作用/135
- 6.2 道路工程建设效益的哲学思辨/138
 - 6.2.1 道路工程建设效益的多元化/138
 - 6.2.2 道路工程建设经济价值/140
 - 6.2.3 道路工程建设的创新价值/142
 - 6.2.4 道路工程建设的政治价值/144
 - 6.2.5 道路工程建设的社会价值/145
- 6.3 道路工程建设对生态环境的影响分析/145
 - 6.3.1 道路工程建设期对生态环境的影响分析/146
 - 6.3.2 道路工程运营期对生态环境的影响/147
- 6.4 道路工程的公共产品属性和商品属性/149
 - 6.4.1 道路工程的公共产品属性/149
 - 6.4.2 道路工程的商品属性/150

参考文献/151

第7章 道路线形设计的哲学思辨/153

- 7.1 道路线形设计哲学内涵/153
 - 7.1.1 道路线形设计的基本性质/153
 - 7.1.2 道路线形设计的特点/154
 - 7.1.3 道路线形设计过程认识/156
- 7.2 道路线形设计工程理念和工程观/158
 - 7.2.1 道路线形设计工程理念/158
 - 7.2.2 道路线形设计系统观/160
 - 7.2.3 道路线形设计文化观/176
 - 7.2.4 道路线形设计生态观/178
- 7.3 道路线形设计创新思维/183
 - 7.3.1 道路线形设计创新内涵/183
 - 7.3.2 道路线形设计创新意义/184
 - 7.3.3 道路线形设计创新中的辩证关系/184

参考文献/186

第8章 道路构造物决策哲学思辨/189

- 8.1 构造物整体与局部关系/189
 - 8.1.1 道路构造物与路线关系/189
 - 8.1.2 构造物决策系统分析/191
- 8.2 构造物结构与景观关系/195
 - 8.2.1 道路景观研究基础/195
 - 8.2.2 构造物景观决策思考/198
- 8.3 构造物安全系数与建设成本/202
- 8.4 构造物对交通安全的影响/203

参考文献/204

第9章 道路工程施工的哲学思辨/205

- 9.1 道路工程施工中的系统观/205
 - 9.1.1 道路工程建设的系统概念/205
 - 9.1.2 道路施工管理的系统观/207
- 9.2 道路工程施工中的伦理观/215
 - 9.2.1 工程伦理学/215
 - 9.2.2 道路施工中的伦理观/217

参考文献/221

第10章 道路养护的哲学思辨/223

- 10.1 我国道路养护工程发展历史及现状/223
 - 10.1.1 道路养护工程管理机制/223
 - 10.1.2 道路养护标准规范/224
 - 10.1.3 道路养护工程存在的不足/225
- 10.2 道路养护的必要性/226
 - 10.2.1 道路养护的必然性/226
 - 10.2.2 道路养护的重要性/227
 - 10.2.3 道路建设与养护的关系/228
- 10.3 道路养护认识/230
 - 10.3.1 道路养护指导原则/230
 - 10.3.2 道路养护基本要求/231
 - 10.3.3 道路养护方式决策/232

参考文献/235

第11章 历史工程的哲学思维分析/236

- 11.1 都江堰——急流缓受，不与水为敌的态度/236
 - 11.1.1 都江堰工程概况/236
 - 11.1.2 都江堰工程建构需求分析/237
 - 11.1.3 都江堰工程规划与设计/238
 - 11.1.4 都江堰工程的维修与发展/243

- 11.1.5 都江堰治水经验/244
- 11.1.6 都江堰工程排沙/245
- 11.1.7 灌区建设/246
- 11.1.8 都江堰工程管理制度/247
- 11.1.9 结语/247
- 11.2 滇越铁路工程活动——何时与现代交通接轨与脱离
决定城市的繁荣与闲适/248
 - 11.2.1 滇越铁路简况/248
 - 11.2.2 工程建构、营运的启迪/252
 - 11.2.3 观念碰撞中的卓越战略/256
 - 11.2.4 结语/257
- 11.3 人字桥——设计与建设的紧密结合是创造工程奇迹
的根本/257
 - 11.3.1 滇越铁路简况/258
 - 11.3.2 人字桥简况/258
 - 11.3.3 人字桥建构历程/259
 - 11.3.4 人字桥方案的思考/265
 - 11.3.5 结语/266
- 11.4 成昆铁路——统筹全局、传承文化、深入实际是
工程建构的三大要素/266
 - 11.4.1 成昆铁路建设的基本情况/267
 - 11.4.2 路线走廊选择与决策/270
 - 11.4.3 路线方案研究/272
 - 11.4.4 关键指标的针对性研究/274
 - 11.4.5 路线方案研究的思路/275
 - 11.4.6 集中指挥，同心协力会战“三线”/281
 - 11.4.7 政治建构工程/282
 - 11.4.8 结语/282
- 11.5 云南思小雨林高速公路——适宜是最好的、自然是
最美的、优质是最省的/283
 - 11.5.1 “自然是最美的”工程建构理念/283
 - 11.5.2 情感化设计创作/285
 - 11.5.3 无障碍设计创作/288
 - 11.5.4 线形景观思想与创作/289
 - 11.5.5 景观再造种植设计创作/293
 - 11.5.6 雨林高速公路景观建构/296
 - 11.5.7 结语/297

11.6 云南螺旋隧道——针对性是解决问题的根本思路/298

11.6.1 山区道路路线线形的基本特征/298

11.6.2 山区道路展线的基本形式/299

11.6.3 螺旋展线的特征与发展/301

11.6.4 云南老堡山螺旋隧道针对性对策研究/305

11.6.5 针对性对策分析与评价/312

11.6.6 结语/316

参考文献/316

第12章 道路工程未来与人才/318

12.1 未来道路工程的发展方向/318

12.2 面向未来的道路工程人才/320

12.3 未来道路工程人才基本素质与行为准则/321

12.3.1 相对性辩证思维/321

12.3.2 对立统一规律/322

12.3.3 系统方法论/323

12.3.4 矛盾分析法/325

12.3.5 价值工程分析法/326

12.3.6 针对性原则/326

12.3.7 标准化原则/327

12.3.8 积累性原则/328

12.3.9 规范性原则/329

参考文献/329

道路建设活动历史体现不同时代人类工程思维和工程观。工程活动中蕴涵着丰富的哲学思想,工程活动需要哲学给予指导,处理好工程活动与哲学之间相互促进关系,能保证工程活动的可持续、科学和谐发展。21世纪以前,国内外工程哲学研究都不成系统,进入21世纪,国内外不约而同地高度关注工程哲学研究,但研究内容和方法是有区别的。通过对国内外工程哲学研究进展梳理,发现仍有许多问题尚待研究,这就对工程哲学研究提出新的要求。目前已有部分学者用哲学思想分析道路工程活动,但这些分析和研究是零散的,没有形成系统,对道路工程建设活动的指导意义较小。为了推进哲学对道路工程活动的指导性,迫切需要系统地开展道路工程哲学研究并推广普及。

道路(road)是指供各种无轨车辆和行人通行的基础设施。公路(highway)是指连接城市、乡村和工矿基地之间,主要供汽车行驶并具备一定技术标准和设施的道路。道路按其使用特点分为城市道路、公路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等,道路包含了公路。道路的义广,公路的义狭。

1.1 道路工程建设活动

鲁迅先生在他的《故乡》一文中写道:“其实地上本没有路,走的人多了,也便成了路”。这句话虽然是表达鲁迅先生以“路”的形成方式描述对人生的思考和探索,但也同时准确、科学地描述了道路的起源和发展特点。原始人徘徊于自然界的山川河流之间,打猎、捕鱼、采集食物,其惯行的足迹便形成了道路。因此,可以说道路的演化历史就是人类发展的历史。人类的社会、经济生活创造了道路,道路的产生和发展又促进社会发展和人类进步。人类转为定居生活以后,以住地为中心的道路交通历史便开始了。随着经济发展、生产力进步,人们从自给自足的生活状态发展到物质交换的商品经济时代,推进了道路建设活动发展。

1.1.1 国外道路建设活动

公元前1900年,亚述帝国曾修筑了从巴比伦辐射出的道路。传说非洲古国迦太基人(公元前600—前14年)曾首先修筑有路面的道路,后来为罗马所沿用。首都罗马通过修建

道路与意大利、英国、法国、西班牙、德国、西亚部分地区、阿拉伯及非洲北部连成整体，对维护帝国兴盛起到很大的作用。罗马大道路网由 29 条主干道组成，其中最著名的是阿庇乌大道，全长约 660 km，耗时 68 年修建。随着罗马帝国的衰亡，道路建设也随着衰落。可见，道路建设活动与国家兴衰有着密切的联系。

在国外，首先采用科学方法改善道路施工的是拿破仑时代法国工程师特雷萨盖，通过他的努力，筑路技术向科学化和现代化迈出了第一步。他的努力使得法国在拿破仑执政期间(1804—1814 年)建成了著名的法国道路网，因而当时法国尊称特雷萨盖为现代道路建设之父。英国的苏格兰工程师特尔福德于 1815 年修建道路时，采用一层式大石块基础的路面结构(图 1-1)。1816 年英国另一位苏格兰工程师马卡丹对碎石路面破坏机理做了认真研究，主张取消特尔福德所发明的笨重的大石块基础而代之以小尺寸的碎石材料，这种碎石路面后来被称为马卡丹路面(图 1-2)。

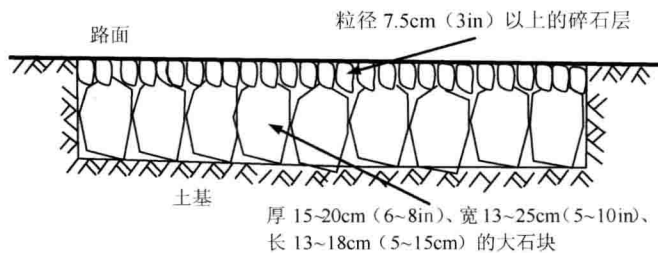


图 1-1 特尔福德式路面结构形式示意图^[1]

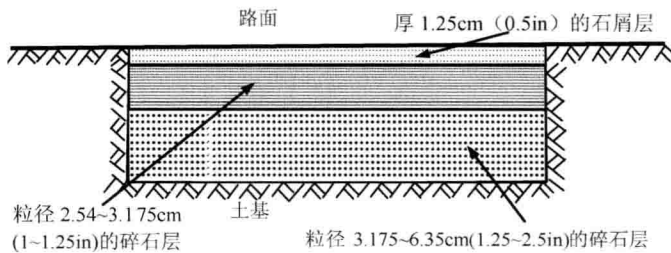


图 1-2 马卡丹式路面结构形式示意图^[1]

1858 年发明了轧石机后，促进了碎石路面的发展，后来用马拉的滚筒进行压实路面。1860 年法国出现了蒸汽压路机，进一步推进路面施工技术发展。1919 年德国出现了世界上第一条高速公路，名为 AVUS 高速公路。在开展道路工程教育方面，法国是最早的国家，1747 年，法国巴黎创立了第一所专门的道路桥梁学校，这所学校是第一所培养道路桥梁技术人才的专门学校，为社会输送了大批道路技术人员和工程师。1888 年，英国特尔福德以道路工程师的身份首先创办了土木工程师学会，并终生担任主席，该学会发展成为国际上群众性学术团体。

自 1945 年以来，国外公路发展进入现代化道路阶段。从那时至今，公路发展十分迅速，欧洲各国、美国、日本先后建成了比较完善的全国公路网，许多国家打破了以铁路为中心的交通运输局面，公路运输已在综合交通运输体系中起到主导作用。现代化的道路发展时期可分为两个发展阶段，第一阶段是道路迅速发展期(1945—1975 年)，第二阶段是大

力提高道路质量和强化环保期。道路建设向着科技、环保、可持续发展方向转变。

1.1.2 我国道路建设活动

距今 4000 年前的新石器晚期,我国有关于役使牛马为人类运输而形成驮运道,并出现了原始的临时性简单的桥梁的记载。相传中华民族的始祖轩辕黄帝以“横木为轩,直木为辕”制造出车辆,为交通运输做了伟大的贡献,故尊称轩辕黄帝为“轩辕帝”。据《古史考》记载:“黄帝作车,任重致远。少昊时略加车,禹时奚仲驾马”。周武王姬发灭商后,为了充分发挥镐京(今西安附近)和洛邑(今洛阳)两地的政治、经济、文化中心作用,在他们之间修建一条宽阔平坦的大道,号称“周道”,并以洛邑为中心向东、北、南和东南修建不同等级的道路。东周时期,社会生产力空前发展,工、农、商业兴盛起来,修建的道路也很多,秦国修建的褒斜栈道是其中最重要的一项。在随后的几百年时间还陆续修建了金牛道、子午道和傥骆道等栈道。

秦始皇统一中国以后,实现了“车同轨”。修筑了以驰道为主的全国交通干线(图 1-3),以京师咸阳为中心,向四周辐射,将全国各郡和重要城市全部连通。丝绸之路是自汉朝开始开辟的一条横穿亚洲的陆路交通干线,是中国通往印度、古希腊、罗马及埃及等国进行经济和文化交流的重要通道。该路始于中国西安,经现在的陕西、甘肃、新疆等省,越过帕米尔高原,再经中亚、西亚,到达地中海东岸的罗马,里程达数万公里(图 1-4)。唐朝首都长安道路建设不但为中国以后的城市道路建设树立了榜样,而且影响远及日本。宋朝、元朝和明朝均在过去道路建设的基础上有所提高。清朝(1644—1911 年)把驿路分为三等:一是“官马大道”,二是“大路”,三是“小路”。

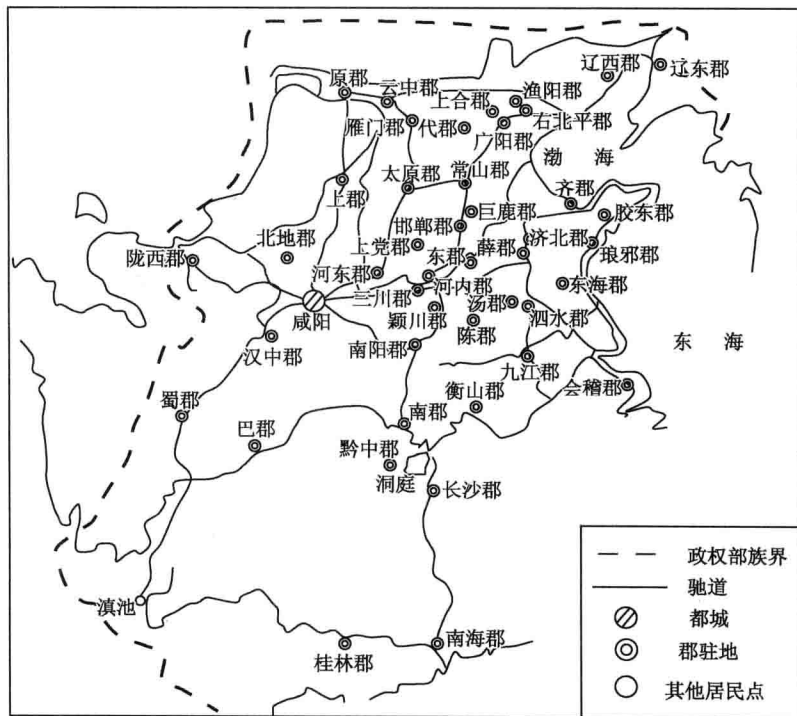
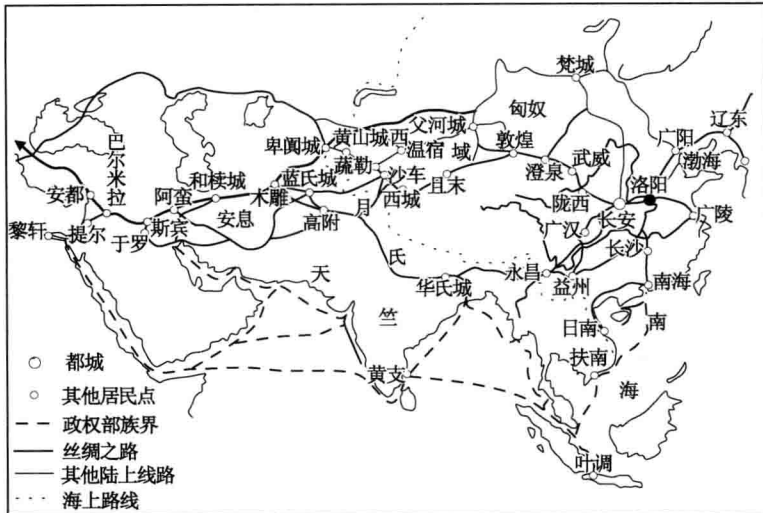


图 1-3 秦驰道示意图^[2]

图 1-4 古丝绸之路示意图^[2]

直至 19 世纪末期，我国才出现了现代铁路和公路。我国最早的公路是 1908 年苏元春驻守广西南部边防时兴建的龙州到那勘的公路，可惜没有完工。1913 年开始修建的长潭公路是我国第一条标准汽车公路，由水路交通和陆地交通组成。广东省内的惠山至平山路长 36 km，于 1921 年通车；张（张家口）库（库伦，即现在蒙古人民共和国首都乌兰巴托）公路全长 965 km，于 1918 年通车。其他商营公路、兵工筑路和以工代赈所修建的公路出现在沿海、华北、华东一带。截至北洋政府末年（1926 年），全国公路里程为 26 110 km。南京国民政府时期（1927—1949 年），修建各省联络公路，逐渐走向统一化和正规化，初步形成公路网。1934 年公布《公路工程准则》24 条，对于几何设计、路面、桥涵等都有规定，统一了公路的技术标准。1937 年抗日战争爆发，于是我国集中力量打通西北的羊毛车路线和西南通往缅甸的滇缅公路。1944 年，青海西宁到玉树的青藏公路（797 km）和西康康定到青海歇武的康青公路（792 km）相继建成通车。截止 1945 年抗战胜利，全国公路总里程为 123 720 km，但到 1949 年能通车的公路不过 750 00 km。

新中国成立后，我国公路建设事业大致可以分为 3 个时期：第一时期是创建时期（1949—1957 年）；第二时期是曲折发展时期（1958—1978 年）；第三时期是全面发展时期（1978 年 12 月—今）。截至 2009 年底，全国公路总里程达到 386.08 万 km，其中国道 15.85 万 km，省道 26.60 万 km，县道 51.95 万 km，乡道 101.96 万 km，专用公路 6.72 万 km，村道 183.00 万 km；全国桥梁达 61.29 万座、2 726.06 万米；全国公路隧道 6 139 处、394.20 万米。

人类文明经历原始时代文明、古代文明、近代文明和现代文明等阶段，随着人类文明的发展，相应地出现各种不同特征的道路工程建设活动。以上对国内外道路工程建设活动叙述表明，道路工程活动是现代存在和发展的基础，是人类能动性的最重要、最基本的表现方式之一。现代道路工程建设活动不但塑造了而且还将继续不断改变现代社会的物质面貌。因此，我们不但必须努力认识自然、思考自然，而且必须努力认识道路工程、思考道路工程，认识和掌握道路工程活动的性质、特征和运动、发展规律。

1.2 工程与哲学

1.2.1 工程与哲学的关系

工程是现代社会的直接生产力，工程活动是人类社会存在和发展的实践活动。工程活动不但体现着人与自然的关系，而且体现着人与社会的关系。因此，我们必须在“自然—人—社会”的三元关系中认识和研究工程活动，而不能仅仅把工程活动简单地看作是“单纯技术活动”或“单纯经济活动”。近代以来，随着世界各国经济发展，工程数量逐渐增加、工程规模逐步扩大、工程复杂性不断增强，工程与工程、自然、社会、经济之间以及工程自身内部都有许多复杂的关系。工程在作为经济发展和社会变革的强大发动机的同时也给人类带来巨大的人性、社会和环境风险，这些问题不能不引起我们的哲学反思和追究。以上分析表明，对现代工程活动的哲学反思和追究是时代的必然要求，工程与哲学有着密切的联系。以下从三个方面阐述工程与哲学的关系。

首先，工程活动蕴含着丰富的哲学思想。随着社会的进步和生产力发展，工程活动不仅要完成其服务于社会的直接目的，在构建和谐社会、可持续发展、环境保护等方面也对其提出了更高的要求。工程活动是一个涉及经济效益、社会效益、环境影响等诸多因素的系统，各要素之间存在相互影响、相互制约的对立统一的辩证关系，如何遵循客观规律及社会需求处理好各要素之间的关系是工程能否发挥其最大系统功能的关键。因此，工程活动不但深刻涉及人与自然的关系，而且深刻涉及人与人的关系、人与社会的关系，工程建设活动中内在地存在着许多重要的、深刻的哲学问题^[3]。中国工程院院士徐匡迪说：“工程问题显然不单纯是技术问题，重大的工程问题中必定有深刻、复杂的哲学问题。工程需要哲学支撑，工程师需要有哲学思维”，“工程的设计与实践中充满辩证法”^[4]。汪应洛院士写道：“正像在上述当代科学体系的图表(图1-5)中所反映的一样，每一类科学活动都有它相应的哲学问题，工程科学也是如此”^[5]。此外，工程建设者在从事工程建设活动过程中，也在自觉或不自觉的运用工程理念进行工程决策，探寻工程项目各要素的平衡点，以取得工程建设项目的效益最大化，即工程人也在无形中运用哲学思想去指导工程建设。因此，哲学在工程活动中是客观存在的，并且是主客体发生联系的主要思想纽带。

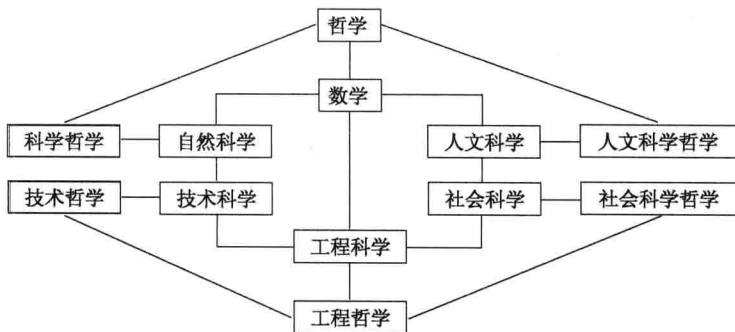


图1-5 现代科学体系^[5]

其次,工程活动需要哲学思想的指导。尽管工程的设计与实践活动中充满着哲学辩证思想,但是工程师很少认为自己需要哲学,他们并没有把从事的工程设计和实践活动上升到哲学的高度。马克思说:“哲学家们只是用不同的方式解释世界,而问题在于改变世界。”^[6]陈凡从工程与哲学的关系方面对这句话作了如下理解和延伸:其一,哲学家在用不同的方式解释世界的同时,更应该以哲学的理论思维去影响人们如何改变世界。哲学家对于作为改造世界的工程活动应给予应有的关注;其二,在这句话的基础上,可加上一句“工程师们应当在理解解释世界的方式基础上来改变世界”。改变世界的工程活动需要理解解释世界的方式,工程师需要哲学思维;其三,工程哲学从本质上看是反思自然—人—社会三元关系的世界的哲学^[7]。这表明工程活动需要哲学给予指导。

卡尔·米切姆认为哲学对于工程的重要性至少有三个方面:一是哲学对于工程师理解哲学批判以及对哲学批判进行自我辩护是十分必要的;二是哲学特别是伦理学对于帮助工程师们处理职业道德问题也是必要的;三是由于工程内在的哲学特性,哲学可以作为工程师的一种提高对工程的理解力的手段而发挥实际作用^[8]。麻省理工学院工程哲学家布希亚瑞利教授(Louis L. Bucciarelli)的专著《工程哲学》(Engineering Philosophy)指出,哲学能够帮助工程师进行设计,尽管工程师很少认为自己需要哲学,但缺少了哲学,工程将非常不完备^[9]。殷瑞钰院士在《工程与工程哲学》一文中写道:工程决策(特别是重大工程决策)的正确与否不仅影响地方和地区的发展,而且会对全局发展影响,影响社会发展的进程,甚至影响人类的未来和命运。现实的需要和形势的需要都向我们提出了把工程问题提升到哲学高度来认识的要求,要求对已有的工程进行理性反思,要求对工程的规律和特点进行探讨,这是时代的要求,也是学者和工程师应该担负的责任,意义重大而深远^[10]。美国哲学家米切姆指出:工程就是哲学,通过哲学,工程将更加成为“工程自身”。而鉴于工程的这种内在哲学品性,哲学实际上可以成为一种手段,使工程更好地解释自身、服务社会。因此,米切姆怀着强烈的感情并模仿马克思的语调说:“全世界的工程师,用哲学武装起来!除了你们的沉默不语,你们什么也不会失去!”^[11]。徐立认为工程问题的哲学研究已经展示了理论和实践的双重价值,要求哲学研究者贡献他们的才智和精力^[12]。以上分析说明,工程活动中有许多问题需要哲学分析和指导,用哲学思想研究工程问题是很必要的,这种需求已经刻不容缓。

工程规划的研究关系到国家的经济发展格局,工程建设的研究关系到国家的整体实力的增长,工程安全的研究关系到社会的和谐安定,工程与环境和谐友好的研究关系到循环经济和可持续发展,工程与社会和谐关系到世界的和平和全体公民的福祉^[13]。这些复杂的问题都应从哲学方面给予研究。杜祥琬院士指出,中央提出的“科学发展观”、“走新型工业化道路”要求我们在工程活动中树立正确的哲学观,迫切需要工程师和工程管理者自觉地运用唯物论和辩证法指导工程活动。像工程这样的活动是与政治、经济和文化紧密联系在一起,因而仅用逻辑分析的方法从“内部”来理解是不够的,还必须透过“外部”视点实现工程的社会研究、文化研究、人类学研究,甚至是政治学的研究。工程哲学应该包含哲学“外部”视点,并综合各个视点所形成的视图,为工程活动“拼凑一种更好的描述”^[14]。很显然,随着经济发展和人类社会进步,工程建设规模日益扩大,工程对自然、社会的影响也更加促使人们对传统工程建设理念进行反思和追问。因此,在当前对工程建设有更高要求