

SHUILI SHUIDIAN GONGCHENG SHIGONG CHANGDI BUZHI
JUECE LILUN FANGFA YU YINGYONG YANJIU

水利水电工程施工场地布置 决策理论、方法与应用研究

冯志军 郭 潇 李引转 张玉峰 著



黄河水利出版社

水利水电工程施工场地布置 决策理论、方法与应用研究

冯志军 郭 潇 李引转 张玉峰 著



1397013

黄河水利出版社

· 郑州 ·

· 1440067

内 容 提 要

本书以水利水电工程施工场地布置为研究对象,重点研究了水利水电工程施工场地布置决策理论、方法,开发了水利水电工程施工场地布置决策支持系统。该系统通过理论计算可将优化后的施工场地平面布置以形象的三维施工场地布置图展现出来,并演示施工场地布置随工程进展的动态变化的过程,以及以形象、快速的可视化交互方式在三维施工场地布置图上进行施工场地布置的信息查询、修正。

本书可作为从事水利水电工程设计、施工、监理人员以及高等院校水利工程、管理工程、计算机等相关专业人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

水利水电工程施工场地布置决策理论、方法与应用
研究/冯志军等著. —郑州:黄河水利出版社,2010.12
ISBN 978-7-80734-959-4

I. ①水… II. ①冯… III. ①水利工程-工程施工-施工管理-研究②水力发电工程-工程施工-施工管理-研究 IV. ①TV51

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第251386号

组稿编辑:王路平 电话:0371-66022212 E-mail:hhsllwlp@126.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼14层

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhsllcbs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:890 mm×1 240 mm 1/32

印张:5.875

字数:170千字

印数:1—1 000

版次:2010年12月第1版

印次:2010年12月第1次印刷

定价:19.00元

前 言

水电是绿色清洁可再生能源,在优化能源结构、减排温室气体、保护生态环境、应对气候变化、促进可持续发展等方面发挥着重要作用。水能资源是我国最丰富的能源资源,总量世界第一,人均(按经济可开发水能资源 91% 计算)也接近世界平均水平。最新的勘察资料表明,我国水能资源理论蕴藏量 6.89 亿 kW,技术可开发装机容量 4.93 亿 kW,经济可开发装机容量 3.95 亿 kW。

与世界发达国家相比,我国水能资源开发程度较低,发展潜力巨大。全世界当前的开发程度是 34%,中国是 20%,欧洲是 72%,整个亚洲是 23%(中国跟亚洲的开发水平是差不多的),非洲只有 8%,南美洲是 35%,中北美洲是 70%,美国是 82%,日本是 84%,加拿大是 65%,德国是 73%,法国、瑞士在 80% 以上。世界上有 24 个国家的水电占整个发电量的 90% 以上,挪威、巴西是比较突出的,挪威 99% 的电能是水电,巴西的水电占整个发电量的 90%。从水电的开发程度来看中国有很大的开发量,从世界的水平来看中国还是比较落后的。

近年来,水电以其可靠、廉价、经济可行性等特性被社会认同并得到快速开发,仅 2009 年中国新增水电装机容量达到 1 989 万 kW,水电总装机容量达到 1.97 亿 kW。预期到 2020 年,全国水电装机容量将达到 2.5 亿 kW,中国将建成无数称冠世界的高坝、长隧洞、巨型电厂,制造出技术领先的机电设备,并解决好泥沙、环保等各种问题,中国的水电勘测、设计、施工、运行、管理、制造都将跃居国际领先水平,中国将成为世界水电大国和水电技术强国。

在水利水电工程大量快速开发的同时,也存在一些问题,工程建设中大量的洞挖、坑挖、槽挖、边坡开挖等改变了原有的自然地形、地貌,使生态环境受到了一定的破坏和影响,与建设生态环境友好的大型电站工程的要求不相适应。因此,开展工程精细化设计、施工管理等新技

术研究尤为必要。

水利水电工程施工场地布置是水利水电工程施工组织设计和施工管理中的一个重要内容,施工场地布置设计和管理水平的高低,直接影响到施工技术水平的发挥和施工效率的提高,以及建设生态环境和社会环境友好的施工氛围。国内系统地研究水利水电工程施工场地布置的较少,本书是作者几年来的一点研究体会和尝试的总结,希望能为我国发展中的水利水电工程建设做出一点贡献。

水利水电工程施工场地布置影响因素多,内容庞杂,因此其是一项复杂的工作。本书研究了水利水电工程施工场地布置决策理论、方法与应用,得到了以下研究成果:

(1)将复杂的水利水电工程施工场地布置系统进行了合理的划分,并提出了施工场地管理和绿色施工场地布置的概念。

(2)提出了施工场地设施布置的一个新定量评价指标——点状分布,并给出该指标的计算方法;系统地分析了施工场地设施布置决策理论方法和优化程序;为了解决人们经验知识的利用问题,提出了基于人工神经网络的施工场地设施布置决策方法,该方法可以处理施工场地设施布置时的模糊性概念和经验知识的利用问题,能够很好地将施工场地设施布置的经验知识和模糊性概念结合在一起,完成施工场地设施布置的方案决策。

(3)提出了施工场地道路布置的三次 B 样条曲线拟合方法,并分析了施工场地道路布置方案的综合评价指标体系;由于施工场地道路通行能力的决定因素是道路交叉口,为此提出了施工场地道路交叉口通行能力的定量计算方法和计算机模拟方法,并通过实例验证了所提出方法的可行性和有效性;在此基础上提出了施工场地车辆优化调度决策的理论方法。

(4)提出了面向施工过程的场地布置冲突识别方法及解决冲突的策略。

(5)提出了施工场地布置方案决策的半结构性多目标模糊决策方法,并从理论上对比较困难的定性目标选取和权值确定方法、权值灵敏度进行了讨论。最后,用拉西瓦水电站的垂直运输方案的选取实例对

该方法的决策效果进行了验证,结果表明该方法基本可以排除人为因素的干扰,得到较合理的布置方案。

(6)提出了水利水电工程施工场地布置决策支持系统框架,并进行了该系统的开发工作。该决策支持系统可以将过去复杂的平面布置图变为形象的三维施工场地布置图,还可以演示施工场地布置随工程进展变化的全过程,以及以形象、快速的可视化查询方式在三维施工场地布置图上进行施工场地布置的信息查询,并对在该决策支持系统中提出的可视化数据挖掘实现方法进行了探讨。

以上内容仅是我们对水利水电工程学习、研究、实践中的点滴认识,愿本书能起到抛砖引玉的作用,使得众多读者更加关注和参与水利水电工程施工场地布置研究工作,促使水利水电工程建设向环境友好的方向发展。

本书各章撰写分工如下:第1、2章由郭潇撰写,第3~6章由冯志军撰写,第7、8章由李引转撰写,张玉峰女士对全书提出了建议并进行了修正,全书统稿由冯志军负责完成。

在本书撰写出版过程中,新华水利水电投资公司、中国水利水电出版社的张玉峰女士等给予了大力支持和帮助,在此一并致谢。本书撰写过程中,参考了多位学者和专家的有关论著,在此深表谢意。

由于作者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,敬请专家、学者和广大读者批评指正。

作 者

2010年10月

目 录

前 言

第 1 章 绪 论	(1)
1.1 研究意义	(1)
1.2 研究背景及国内外研究现状	(7)
1.3 研究内容	(11)
第 2 章 水利水电工程施工场地布置系统分析	(13)
2.1 施工场地布置范围确定	(13)
2.2 施工场地布置内容	(17)
2.3 施工场地布置层次划分	(18)
第 3 章 水利水电工程施工场地设施布置决策方法研究	(21)
3.1 施工场地设施布置基本理论	(21)
3.2 施工场地设施布置方法	(34)
3.3 施工场地设施布置的调整程序、优化与评价方法	(40)
3.4 基于人工神经网络方法的施工场地设施布置	(43)
第 4 章 水利水电工程施工场地交通运输方案决策方法研究	(54)
4.1 施工场地交通运输系统分析	(54)
4.2 施工场地道路布置方法	(55)
4.3 施工场地道路通行能力计算方法	(63)
4.4 施工场地道路通行能力模拟	(68)
4.5 施工场地车辆优化调度决策方法	(77)
第 5 章 面向施工过程的场地冲突分析及决策策略研究	(81)
5.1 水利水电工程施工过程场地动态分析	(81)
5.2 施工场地 - 进度计划冲突分析方法	(84)

5.3	施工场地 - 进度计划冲突解决的决策策略	(89)
第6章	施工场地布置的半结构性多目标模糊决策方法研究	(94)
6.1	半结构性多目标模糊决策方法的基本概念和理论 ...	(94)
6.2	施工场地布置决策模型的建立	(105)
6.3	施工场地布置实例	(110)
第7章	水利水电工程施工场地布置决策支持系统研究	(122)
7.1	概 述	(122)
7.2	水利水电工程施工场地布置决策支持系统基本理论	(125)
7.3	施工场地布置决策支持系统设计	(134)
7.4	施工场地布置决策支持分系统及关键技术研究	(138)
7.5	施工场地布置决策支持系统实例	(161)
第8章	结束语	(167)
参考文献		(171)

第 1 章 绪 论

1.1 研究意义

我国是世界上河流众多、水能资源最丰富的国家。但在新中国成立以前由于科学技术的落后,直到 1904 年在我国的台湾地区淡水河支流才修建了装机容量 500 kW 的中国最早的水电站。新中国成立以来 的 60 多年中,随着科学技术的进步,修建了大量水利水电工程,据资料统计,我国已建成水库 85 120 座,总库容 51 835 764 万 m^3 。中国水能资源理论蕴藏总量(未包括台湾地区)为 6.89 亿 kW,可开发容量约 3.95 亿 kW,居世界第一位。截止到 2009 年,开发容量仅为 1.97 亿 kW,年发电量 2 129 亿 kWh,开发率按电量计算只有 15% 左右,远远落后于美国、加拿大、西欧等,也落后于巴西、埃及、印度等发展中国家。目前,中国水利水电建设进入了快速发展阶段,大量的大、中型水电站正在建设或在计划建设中,这些大型或中型水电站建设将为中国电网的优化和电力资源的平衡做出重大贡献,以及对防洪减灾、供水平衡、生态环境的改善等方面有着不可估量的作用。预期到 2020 年,全国水电装机容量将达到 2.5 亿 kW,中国将建成无数称冠世界的高坝、长隧洞、巨型电厂,制造出技术领先的机电设备,并解决好泥沙、环保等各种问题,中国的水电勘测、设计、施工、运行、管理、制造都将跃居国际领先水平,中国将成为世界水电大国和水电技术强国。

虽然我国水利水电建设取得了举世瞩目的成就,但是,“我们也清醒的认识到,我们的技术水平、管理水平和效率仍有待提高,否则难以完成历史赋予我们的任务”,老一辈水利水电专家、清华大学教授、两院院士张光斗先生曾明确指出中国水利水电技术存在着“大江大河治理和开发的科学技术成就主要凭实践经验的总结。”“要提高设计、施

工工艺和管理、监理科技,提高质量,降低造价,缩短工期。要重视高坝大库生态环境科技。”

水利水电工程施工组织管理作为水利水电工程建设的一个重要组成部分,对于工程建设起着重要的作用,是工程建设的一个关键和重要环节,同时也是水利水电工程建设施工学科的一个重要组成部分,而水利水电工程施工场地布置又是水利水电工程施工组织管理中的一个重要内容,施工组织管理水平的高低直接影响施工技术水平的发挥和施工效率的提高。

施工组织管理的任务是研究和制订水利水电工程及其施工机构的生产业务活动的组织、计划和管理的最合理的方法和途径。水利水电工程施工是专业性特别强的专业工程施工,它具有如下特点:

(1)水利水电工程施工受水文、气象、地质、地形、水文地质等因素的限制很大,这些因素的综合影响,通常在工程施工开始前,往往很难全部事先预测,因此在勘测、规划、设计、施工的过程中,要不断收集这些基本资料,不断校正以往成果。

(2)水利水电工程通常需要在河道上修建水利枢纽,此时,必须考虑施工期间河道的通航、灌溉、发电、供水、防洪等方面的要求,造成了施工组织的复杂化,因此需要从河流综合利用的全局出发,组织好工程施工。

(3)水利水电工程特别是大、中型工程的工程量巨大,修建工期长,有的工程修建期长达10~20年甚至更长,这期间需要花费大量的资金、材料和劳动力,需要使用各种类型的机械设备。因此,要求在规划设计过程中,从国民经济的全局出发,做好综合平衡工作,在工程施工过程中,加强施工管理工作,重视提高经济效益。

(4)水工建筑物,尤其是河道上的挡水建筑物,通常关系着下游千百万人民的生命安全和财产安全。如果因为一些原因而造成施工质量不高,不但会影响建筑物的寿命和效益,而且会增加改建和维修的费用;更严重的是会造成建筑物失事,给国民经济造成不可弥补的损失。因此,除了在规划设计中讲究质量和安全,在施工中还要认真加强全面质量管理,注重工程安全。

(5)水力资源一般多分布在交通不便的地区,因此组织工程施工必须修建专门的对外交通线路、通信线路等,还要建立必要的施工辅助企业和临时设施,以及职工和家属的住宅、文体娱乐设施。

水利水电工程施工场地布置是根据水利水电工程建设施工的专业特点和施工组织管理的要求,以及工程特点和施工条件,研究解决施工期间所需的辅助企业、交通运输、仓库房屋、动力、给排水管线及其他施工设施等的平面和立面布置的问题,使得工程能在规定的期限内顺利完成,又能最大限度地节约人力、物力和财力,为整个工程合理施工创造条件,同时尽最大可能地减小对环境影响和对生态的破坏以及防止引起其他负面效果。因此,施工布置合理与否,会直接影响到工程造价、施工进度、施工安全和施工组织、施工质量、周围环境和生态等各个方面。水利水电工程施工场地布置作为工程施工组织设计的一个重要组成部分,有其自身的特点:

(1)广泛性。施工总体布置图是施工组织设计的主要成果之一,一般来讲,其包括一切地上和地下已有的建筑物和房屋、一切地上和地下拟建的建筑物和房屋、一切为施工服务的临时性建筑物和临时设施,其中主要有:

①导流建筑物,如围堰、明渠、隧洞等。

②运输系统,如各种道路、车站、码头、车库、桥涵等。

③各种仓库、料场、弃土渣场。

④各种料场及其加工系统,如土料场、砂料场、石料场、碎石筛分工厂、砂砾分选装置等。

⑤混凝土制备系统,如混凝土工厂、骨料仓库、水泥仓库等。

⑥机械修配系统,如机械修理厂、修钎厂、机械路等。

⑦其他施工辅助企业,如钢筋加工厂、木材加工厂等。

⑧金属结构、机电设备和施工设备的安装基地。

⑨水、电和动力系统。

⑩生产和生活所需的临时房屋。

⑪安全防火设施和其他。

(2)动态性。水利水电工程施工是一个改造自然的过程,永久性

建筑物将根据施工进度安排,按照一定的顺序来建造并投入运转,施工场地布置中的建筑物和临时设施随着施工进度计划的进行,也在动态地发生变化,如临时性建筑物及其临时设施往往随着施工的需要而逐次建造,它们在使用完成后,或是拆除转移或是实效报废。因此,施工场地布置实际上是一个动态变化过程,它与工程施工过程相互作用、相互影响。合理的施工场地布置能促进工程施工按照进度计划顺利完成;反之,则会给工程施工带来负面影响,延误工程施工进度,增加工程造价,严重的甚至会影响当地的社会、经济等未来的发展方向。

(3)复杂性。施工场地布置解决的是施工区域的空间组织问题,同时要与工程施工进度的时间安排协调起来,这已经构成一个四维问题,即三维空间加上时间维。对于大型工程已经是一个复杂的问题,但水利工程施工还受到施工导流程序的影响,更增加了其复杂性。有时场地布置还要与当地的城镇建设规划结合起来,受到当地的社会、经济等方面的影响。另外,施工场地布置中的各建筑物之间及其内部均相互发生作用、相互影响。例如,混凝土生产工厂,交通运输系统,各种料场、渣场等相互间也有影响。因此,施工场地布置的复杂性是显而易见的。

(4)隐秘性(不可预见性)。因施工场地布置的复杂性和动态性,所以布置过程具有不可预见性,布置最终成果是一张张平面图及表格,难以反映其布置过程和布置结果的适应性。

(5)场面宏大,占用空间多。在枢纽布置已定的情况下,通过施工过程来完成枢纽的建设,一系列为施工建设服务的设施要占用大量的空间,一般从几平方千米到十几平方千米,河道、山坡、山顶等竖向空间也同时为施工服务。在这些空间内,其他一切生产和生活活动均服从于工程施工需要,而失掉其原有的功能,势必给施工区域的经济、社会生活带来一定的负面影响。

(6)时间跨度大,施工周期长。一项水利水电工程的施工周期一般为3~5年,多则10~20年,为施工服务的空间长期处于占用状态,丧失其原有的空间功能,如土地不能耕种,河流不能顺利通航等。

(7)影响范围广。由于水利水电工程施工周期长,占用空间大,给

水利水电枢纽周围的地方政府和群众生活造成一定的影响,交通、生产、生活、农业、工业、商品流通等方面均受到一定程度的影响,甚至影响到当地的地理、人文、文化、教育等方面。

(8)滞后性。场地布置的协调和合理与否,在场地布置规划和设计完成后,由于其布置的隐秘性问题的暴露是不会立刻发现的,在付诸实施后,一些问题就会不断的暴露,需要施工组织者处于一种临时调整和控制的角度进行指挥,无形中增加了大量的工作。

由于有以上这些特性,所以施工场地布置的效果如何,检验十分困难,经常是各有理由,施工中发生冲突和争吵就不可避免,而国内目前也没有相应的规范和规定,同时施工场地布置也没有引起各方面有关人员的重视和深入研究,常常按照施工常规从事这一方面的工作。在发生冲突时,不是从本质上考虑解决问题的办法,而是从各自的利益出发,认为占用足够大的场地就可以解决所存在的问题。固然,短期看是可以解决当前面临的困难,但从长期看,使得施工人员形成了一种不良的习惯,一味贪图占地面积的扩大,而没有从科学的角度进行严密计算、合理布置、综合评价。结果是有工程施工的地方,就有关于场地问题的冲突,每一个工程的管理者都面临着无法回避的场地布置问题。

解决施工场地布置问题,技术人员的实践经验在布置中占有极其重要的位置。但是,即使非常有经验的人员所布置的施工场地也不可避免地存在布置不合理现象,因为水利水电工程施工场地布置理论基础薄弱。施工现场由于分散和远离城市,反映现场布置效果的资料收集困难重重,理论论证又没有雄厚的基础,但实际中确实存在着这种布置冲突的问题,因此有必要进行深入研究。

一般地讲,施工场地布置应坚持理论知识为指导,实践经验为背景,具体方法为手段,计算机决策支持为工具。即以场地布置的系统理论知识为指导从事布置的规划和设计工作,在布置的过程中,方案的优选,具体位置的选择,则依靠技术人员的实践经验和文化素质,在这种背景下,以具体的布置方法为手段进行布置。随着计算机技术的发展,新的工具不断涌现,将计算机决策支持系统应用到场地布置中,可以有效地解决人工所不能达到的效果以及减轻人工工作的工作量、快速方

便地进行方案调整。

水利水电工程施工场地布置规划一般应遵循如下原则:因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理。此外,根据具体水电站的自然条件和工程条件,确定施工场地布置的具体原则,例如:统筹兼顾,全面规划;主要施工工厂和临时设施规划一步到位,分期施工,分期投产;以主体工程施工需要为中心,进行道路、压气、供水、供电、通信、渣场和施工工厂设施的布置,尽可能优化总体施工工艺;根据当地城镇发展规划,布置生产、生活区,两区要适当分开,避免互相干扰;遵守有关法规,充分利用有限土地资源,尽量少占耕地,保护生态环境,防止污染;等等。

随着大量大、中型水利水电工程的建设,在现有技术发展条件下,必须提高施工技术水平和管理水平,重视水利水电工程施工场地布置的研究,提出更加合理和切合实际的布置方案,这将对工程建设具有如下重要的意义:

(1)促进水利水电枢纽所处地区的社会、经济的发展,造福当地人民。

(2)合理的布置会美化周围环境,使人与自然和谐共处,成为当地的旅游景观和人文景观。

(3)减少土地资源的浪费,保护耕地和经济作物的生长。据不完全统计,截至1997年,全国已建成和在建的304座大、中型水利水电工程,淹没耕地623万亩($1\text{亩} = 1/15\text{hm}^2$,下同),平均每座水利水电工程淹没约2.06万亩。

(4)保护库区环境,控制环境污染。水利水电工程施工由于其施工的专业性特点,大量施工人员和大型机械设备进入施工场区,有的工程高峰时期施工人员可以达到上万人,大型机械设备上百台(套),这些都给施工地区的水资源、交通、噪声、大气、人群带来不同程度的破坏,因此需要科学、合理地进行施工场地的布置研究。

(5)防止水土流失和保护生态环境。一般来说,库区周围生态环境比较脆弱,随着施工的进展,必然要开山放炮,剥离一些植被,需要合理安排和采取必要的措施。

(6)保证工程施工进度计划的顺利实施。合理的场地施工布置可以促进工程施工进度计划的按期完成;反之,就会导致进度计划不得不受到延误,造成工程延期。

(7)减少工程施工过程中的人为干扰,以及施工各方内部之间的纠纷和冲突。

(8)降低工程造价,为社会节约财富。合理的场地施工布置可以减少施工材料、机械等在场地的二次倒运,以及减少工程施工场地的占用面积,从而降低工程造价。

(9)保证工程质量和工程安全施工。合理的场地施工布置可以保证工程有条不紊的按照计划有步骤地实施,减少施工过程的混乱,使得施工过程能在安全的条件下进行,保证工程的施工质量。

(10)可以促进工程施工科学化进行,使得施工过程由粗放型向精细化转变。

1.2 研究背景及国内外研究现状

水利水电工程建设由于投资多、工程量大、工期长、影响范围广和影响因素多,因此与国民经济建设其他领域相比较,计划色彩较浓厚,通常采用指挥部形式的大规模施工方式,从而造成了我国水利水电工程施工一般仅重点考虑工程进度和质量,没有形成在经济和效率方面多作认真研究的习惯。这样虽然解决了当时社会环境下社会、经济、政治等方面的问题,促进了生产,改善了人民群众的生活,改善了环境和生态,但是也形成了工程施工过程中的粗放型管理习惯,工程施工管理人员、技术人员和操作人员缺乏从经济和效率方面思考问题,以及缺乏对区域生态和环境的保护意识。迄今为止,这种习惯做法还在一些工程施工企业、公司、单位有某种程度的影响,遗留的问题对水利工程和水电站所处区域环境的负面影响还在影响着今天人们的生活和生产。随着社会主义市场经济体制的建立和深入,水利水电工程建设形式的改变和同国际市场的接轨,以及科学技术的发展和人们科学素养的提高,工程建设与施工所要求的科学化、精细化、严谨化等也就成为必然

的选择和必须要考虑的问题。因为,在市场经济条件下,可耕地和土地是非常珍贵的,它们是工程所处地区人们赖以生活、生存的根基和基本的生存必需品,土地的征用将变得昂贵,在工程施工过程中,可利用的施工场地必将是越来越有限的,环境保护、防止水土流失、保护生态平衡等各种法律、法规的限制也越来越完善和严格,如何在有限的可利用空间内,在不违反国家法律、法规的条件下,按照进度计划的要求完成工程建设,并同时提高施工效率,以及满足环境保护、生态平衡、安全等多方面的要求,就成为一个需要深入研究的课题。国内一些较早进入市场的部门和公司、企业,以及一些管理市场的政府部门已经深刻地注意到这一问题,因此有必要研究有关水利水电工程施工场地布置这一问题。

水利水电工程施工场地布置在我国的研究还比较滞后,缺乏系统性的研究和先进的研究成果,研究范围有一定的局限性,从事施工场地布置专题研究的人员还不是很多,20 世纪 90 年代中期该项研究才引起注意。从现有可查的文献资料看,在国内,多采用数学理论方法进行水利水电工程施工场地布置的研究,有人利用最优化方法计算出最小成本或最短线路等对施工场地布置进行研究,也有人从施工场地布置方案评价的角度进行研究,但是研究成果多比较零散,没有系统化。在水利水电工程施工场地布置方面,武汉水利电力大学胡志根、肖焕雄做出了一定的贡献,曾发表了一系列论文,对水利水电工程施工场地布置方案的优化进行了探讨。例如:“砂石料料场规划模型研究”、“砂石料料场开采顺序优化模型研究”,这两篇文章系统分析了砂石料料场建设、开采、加工、运输、储存等环节间的关系,建立了料场开采顺序的混合整数规划模型,并进行了求解,选择出经济合理的规划方案;“施工系统中混凝土拌和工厂位置选择综合评价模型”,该文以系统分析的层次性原理为基础,用可能性-满意度计算方法,建立了厂址选择的综合评价模型,并通过实例进行了验证,但该文仅考虑了混凝土拌和工厂位置选择的评价,而水利水电工程建设要涉及大量的临时设施,相互之间要受到干扰,因此该文的观点对于单独的施工设施布置有一定的意义。另外,有些文献针对一些具体的水利水电工程施工提出了场地

布置的方法和方案,但缺乏理论基础和系统性。因此,这从非常有限的文献数量可以看出,水利水电工程施工场地布置的研究在国内开展的还不是很活跃,研究成果还是比较零散的,多局限于具体的设施布置,如混凝土拌和工厂如何布置等,缺乏从系统性的角度进行研究。

在工业与民用建筑工程施工场地布置方面,清华大学和中国建筑一局集团的张建平、邢琳涛曾针对民用建筑工程施工研究了施工场地布置的问题,并发表了论文“计算机图形系统在建筑施工中的应用”和“建筑施工进度计划与场地布置计算机图形系统的实际应用”。在这两篇文章中,作者介绍了所研究的成果,即应用计算机图形技术,以形象的三维实体图形表达施工进度与场地布置,以及对项目施工计划和进度实施控制管理的办法。但该文仅考虑了多层建筑物的空间利用和进度计划的协调,以及随着进度计划的推进建筑物场地的变化和建筑物物体形的现状,对于施工区域的选择、布置,临时设施的设置没有讨论,而且,所讨论的问题属于工业与民用建筑范围,它同水利水电工程施工有一定的区别。

由此可见,国内在这一领域的研究成果有限,并没有引起研究人员的足够重视,现有的成果非常零散,缺乏系统的理论成果,但是从已发表的文献内容也可以发现,场地布置这一问题已引起有关研究人员的关注。

国外在这一领域的研究介入比较早,发表了许多有关文献,从可查的文献资料来看,关于这一问题最早可追溯到 20 世纪 60 年代, G. C. Armour 和 E. S. Buffa 早在 1963 年就发表了有关设备和设施位置选择和布置的论文,但研究范围侧重于施工工厂,随后发表了一系列有关这一方面的文章。进入 70 年代, C. M. Eastman 发表了几篇关于空间分析和空间设计、布置的论文,但研究的范围基本还是针对施工工厂,到 70 年代中期,他曾研究了计算机辅助建筑物空间的设计和分析的内容,另外,研究的范围是机械设备的合理布置问题。到 80 年代,对于施工场地布置的研究进入了一个高潮阶段, C. Popescu, J. Moore, J. M. Neil 等进行了这一问题的研究。到 1989 年, I. D. Tommelein 完成了施工场地布置的博士论文,并发表了研究成果——利用专家系统的方法解决