

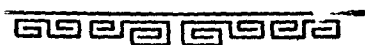
# 給水排水 工程施工

清华大学土木系  
給水排水工程專業師生合編



建筑工程出版社

# 給水排水工程施工



清华大学土木系  
給水排水工程专业师生合編



建筑工程出版社

本书是在贯彻党的教育方针下，由清华大学土木系给水排水工程专业的教师和学生通过劳动实践后编写而成的教材。

本书共分两篇，21章，按工程的施工顺序排列。第一篇主要叙述给水及排水管道的敷设方法与施工组织；第二篇主要叙述给水及排水建筑物施工，其中尚包括爆破、防水、沉井、设备安装等章。

本书可供给水排水工程专业教学之用，也可供组织给水排水工程施工人员参考。

\* \* \*

本书原由高等教育出版社出版，自1961年3月转交本社出版，用该社纸型重印。

## 给水排水工程施工

清华大学土木系给水排水工程专业师生合编

---

1959年4月第1版      1961年4月第3次印刷      5,001—7,020册

850×1168·<sup>1</sup>/<sub>32</sub>·492千字·印张19<sup>5</sup>/<sub>16</sub>·      ·定价(7)2.60元

机械工业出版社印刷厂印刷·新华书店发行·书号: 2117

---

·建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第052号)

## 序

为了坚决貫徹党的“教育为无产阶级的政治服务，教育与生产劳动結合”的方針，清华大学土木工程系在党的领导下，实行了教育与生产劳动相結合的教育制度，制定了新的教学計劃。按照教学計劃的要求，給水排水工程專業 1959 和 1960 級的学生在土木系施工教研組和給水排水工程教研組教师的指导下，于 1958 年夏季，在北京承担并且完成了东單到建国門管道工程的部分施工任务。随后，1960 級学生又参加了北京石景山鋼鐵公司扩建工程的水泵房的施工。这些工程不但相当繁重复杂，而且工期短，質量要求高，对于每一个参加工作的教师和学生來說，任务是十分艰巨的。但是全体师生由于全国大跃进形势的鼓舞，在工作中紧密依靠了党的领导，坚决执行了党的教育方針，政治挂帅，充分發动了群众，因此不仅出色地完成了生产任务，而且还在生产劳动中开展了一系列的教学、科学研究和技术革新活动。通过生产劳动和业务学习，学生们基本上掌握了敷管、配鋼筋、装模板、磚工、混凝土工以及架子工等施工操作技术，并且学习了劳动組織与施工管理工作。他們所完成的工程質量都达到了很高的水平。在完成工程任务以后，他們又通过系統的講課和参观，补充学习了过去在課堂教学和現場教学中尚未学习到的施工課的部分內容，并且在总结生产劳动收获的基础上，更深入地掌握了理論。接着 1960 級学生又分別到北京、上海、天津、太原和包头等地，向 115 个专业施工單位进行了訪問和学习，搜集了有关的技术資料及参考文献 1600 余分，訪問了工人，工程师和其他技术人員約 400 人次，最后在党組織的领导下，运用了教师、学生和工人互相結合的方法，編写了这本教材。

这本书的写成凝結了群众的智慧和集体的劳动，这是教育与生产

劳动相结合的硕果，它又一次证明了党的教育方针的正确性。

在编写这本书的过程中，曾经得到了校内外许多生产企业和科学技术部门的领导同志、工程师、技术员、工人以及学校有关方面教师的鼓励和具体帮助。此外，高等教育出版社还派来了编辑同志深入指导。这本书的出版，是和他们的大力支持分不开的，谨向他们——所有供给有关资料和给予各种帮助的同志们表示衷心的感谢。

由于资料不够齐全，编写时间又很仓促，特别是受到水平的限制，错误和缺点在所难免，我们期望从事建筑施工和给水排水专业的同志们，特别是兄弟学校的教师和学生提出宝贵的意见，并请随时与北京清华大学土木系施工教研组联系。

**编者**

1959年3月

# 目 录

序.....	iii
緒論.....	1
一、“給水排水工程施工”課程的任务.....	1
二、我国給水排水工程施工技术的發展情况.....	2
三、建筑施工的方針和工程施工組織的主要原則.....	5
<b>第一篇 給水及排水管道施工</b>	
<b>第一章 概述</b> .....	9
<b>第二章 施工前的准备工作</b> .....	12
§ 2-1. 熟悉圖紙、技术交底和現場踏勘.....	12
§ 2-2. 施工組織設計的編制.....	12
§ 2-3. 安全教育及劳动保护福利措施.....	20
§ 2-4. 測量放綫.....	21
<b>第三章 运输和土方工程的机具設備</b> .....	27
§ 3-1. 举重設備.....	27
§ 3-2. 垂直运输机具.....	37
§ 3-3. 水平运输机具.....	59
§ 3-4. 土方开挖机械.....	67
§ 3-5. 土方夯实及碾压机具.....	81
<b>第四章 沟槽的土方工程</b> .....	88
§ 4-1. 土壤的工程性質和分类.....	88
§ 4-2. 沟槽断面的选择与土方量的計算.....	93
§ 4-3. 沟槽开挖及土方运输.....	99
§ 4-4. 沟槽支撑.....	111
§ 4-5. 沟槽的土方回填.....	122
§ 4-6. 土方的冬季和雨季施工.....	124
<b>第五章 施工排水、地基及基础处理</b> .....	138
§ 5-1. 施工期間地下水的排除.....	139
§ 5-2. 人工降低地下水水位.....	149
§ 5-3. 流砂現象及其克服方法.....	169
§ 5-4. 土壤的加固.....	171

§ 5-5. 管道地基及基础处理 .....	187
<b>第六章 下管工作</b> .....	197
§ 6-1. 下管前的准备工作 .....	197
§ 6-2. 下管 .....	199
§ 6-3. 稳管 .....	207
§ 6-4. 四合一工作法 .....	214
<b>第七章 接口工作与井的修筑</b> .....	217
§ 7-1. 接口工作简述 .....	217
§ 7-2. 预应力钢筋混凝土管的接口 .....	217
§ 7-3. 石棉水泥管的接口 .....	225
§ 7-4. 铸铁管的接口 .....	231
§ 7-5. 混凝土管及钢筋混凝土管的接口 .....	237
§ 7-6. 陶土管的接口 .....	244
§ 7-7. 钢管及其他管材的接口 .....	247
§ 7-8. 给水管道中新旧管道的连接与管子的截断工作 .....	254
§ 7-9. 井的修筑 .....	259
<b>第八章 管道施工的质量检查与验收</b> .....	263
§ 8-1. 质量检查的内容、重要性及验收程序 .....	263
§ 8-2. 给水管道的检查 .....	263
§ 8-3. 排水管道的检查 .....	269
<b>第九章 大型管沟的施工</b> .....	271
§ 9-1. 拼装式大型管沟的施工 .....	271
§ 9-2. 砖砌管沟的施工 .....	280
§ 9-3. 现浇钢筋混凝土管沟的施工 .....	286
§ 9-4. 明渠施工 .....	288
<b>第十章 管道的特殊施工法</b> .....	293
§ 10-1. 无沟敷管法 .....	293
一、顶管法 .....	294
二、盾甲法 .....	306
三、水平鑽孔法 .....	315
§ 10-2. 水下敷管法 .....	317
§ 10-3. 管道过桥与架轨施工 .....	332
<b>第二篇 给水及排水建筑物施工</b>	
<b>第十一章 概述</b> .....	335
§ 11-1. 给水及排水建筑物施工的一般介绍 .....	335

§ 11-2. 給水及排水建筑物施工前的准备工作 .....	336
<b>第十二章 場地平整及基坑开挖</b> .....	338
§ 12-1. 場地平整的土方量計算 .....	338
§ 12-2. 土方平衡与調配 .....	341
§ 12-3. 基坑开挖及土方运输 .....	343
§ 12-4. 水力冲填法施工 .....	354
<b>第十三章 爆破工程</b> .....	360
§ 13-1. 炸藥及藥量的計算 .....	360
§ 13-2. 起爆方法及藥包的連接 .....	364
§ 13-3. 爆破施工及保安 .....	367
§ 13-4. 生石灰爆破 .....	373
§ 13-5. 水下爆破 .....	375
<b>第十四章 樁工</b> .....	379
§ 14-1. 樁的种类和制备 .....	379
§ 14-2. 打樁机具与設備 .....	385
§ 14-3. 樁工的施工 .....	391
<b>第十五章 脚手架</b> .....	398
§ 15-1. 外脚手架 .....	398
§ 15-2. 里脚手架及其他形式的脚手架 .....	404
<b>第十六章 混凝土及鋼筋混凝土工程</b> .....	408
§ 16-1. 概述 .....	408
§ 16-2. 鋼筋工 .....	410
§ 16-3. 模板的制作与安装 .....	420
§ 16-4. 混凝土的攪拌 .....	447
§ 16-5. 混凝土的运输 .....	456
§ 16-6. 混凝土的澆灌与捣固 .....	462
§ 16-7. 混凝土的养护、質量檢查及缺陷补救 .....	476
§ 16-8. 混凝土現場澆灌的冬季施工 .....	481
§ 16-9. 水下澆灌混凝土 .....	494
§ 16-10. 混凝土的新技术 .....	498
一、混凝土压力灌浆 .....	498
二、干硬性混凝土 .....	505
三、噴浆法施工 .....	508
四、装配式鋼筋混凝土結構 .....	512
五、預应力鋼筋混凝土結構 .....	515
<b>第十七章 磚石工程</b> .....	524



§ 17-1. 砌磚前的准备工作 .....	524
§ 17-2. 砂浆及其制备 .....	526
§ 17-3. 砌筑規則及砌法 .....	530
§ 17-4. 磚工的施工 .....	532
§ 17-5. 毛石砌体 .....	541
§ 17-6. 磚石工程冬季施工 .....	542
<b>第十八章 装修工程</b> .....	<b>545</b>
§ 18-1. 抹灰工作 .....	545
§ 18-2. 油漆与粉飾工作 .....	554
<b>第十九章 防水工程</b> .....	<b>565</b>
<b>第二十章 沉井施工</b> .....	<b>574</b>
§ 20-1. 概述 .....	574
§ 20-2. 井筒的制备 .....	576
§ 20-3. 沉井下沉 .....	580
§ 20-4. 質量控制 .....	586
§ 20-5. 沉井封底工作 .....	591
<b>第二十一章 设备安装</b> .....	<b>595</b>
§ 21-1. 水泵和空气压缩机的安装 .....	595
§ 21-2. 管子零件安装 .....	602
<b>主要参考書目</b> .....	<b>605</b>

# 緒 論

## 一、“給水排水工程施工”課程的任务

我国社会主义經濟建設正在中国共产党的领导下以大跃进的步伐飞速發展，基本建設的規模空前巨大。給水排水工程是基本建設的一部分，它必須走在基本建設的前列，才能滿足社会主义建設的需要。在許多学校里設有給水排水工程專業，培养这一專業的共产主义建設者。培养出来的人材應該既是工程师，又是工人，他們必須掌握給水排水工程的設計、施工及运轉管理三个方面的技能。“給水排水工程施工”这門課程将帮助他們在学校學習的过程中获得有关專業施工方面知識的一部分。

全部的施工知識，除了要學習这門課程以外，还要繼續學習“給水排水工程施工組織与計劃”課程及其他有关課程。

学生在學習这类課程以前，已有了高等数学、理論力学、材料力学、工程測量、制圖等先修課程的理論基础和基本技能，在建筑材料課程中，他們已获得修建給水排水管道及建筑物所使用的材料的知識，了解这些材料的物理、力学特性。此外，对于电工学、热工学、机械零件等課程也已經學習。通过上述的一些課程，一方面将有助于进一步研究工程結構与專業課程，另一方面也为本課程的學習打下了基础。

旧中国为剝削階級服务的教育制度的特点是教育与生产脱离，脑力劳动与体力劳动分离，輕視体力劳动和体力劳动者。在高等学校中，土木系是沒有施工这类課程的。当时的施工工作由营造厂資本家所承包，他們只关心如何从承包的工程对象中謀求最大限度的利潤，根本不会对減輕工人劳动强度和劳动保护感到兴趣。在那样的社会里，統治階級不需要一个土木工程师學習施工方面的知識，他們只要这些“工

程師”有一些結構理論和計算及測量繪圖方面的知識就足夠為他們服務了。至於談到給水排水工程施工技術及其進一步發展，更是無人問津。

在社會主義社會，為了最大限度地滿足整個社會不斷增長的物質和文化的需要，就必須不斷地規模巨大地興建許多給水排水管道及建築物，以保證工農業建設和城鄉建設的發展。要完成這些工程，必須有高度的施工技術與組織的水平。因此，只有在社會主義社會中，“給水排水工程施工”才有可能成為一門獨立的學科，並將隨着生產發展的需要不斷地向前發展。

學生在學習本課程時，與其他課程一樣，必須遵循黨的“教育為無產階級政治服務，教育與生產勞動相結合”的方針。學生不僅要學習給水排水工程施工的理論知識，還須參加給水排水工程生產勞動的實踐。通過這樣全面的學習與鍛煉，才能掌握給水排水工程施工中各個工種，例如各種管道安裝，土方、鋼筋混凝土、磚石、裝修、爆破、樁工、防水及設備安裝等的施工技術，施工順序，各種施工過程的組織，以及工程中所使用的各種施工機械和設備的構造、作用、使用方法及其安裝與施工布置等。通過這些知識和技能的掌握，學生在畢業以後擔任工、農業及城鄉給水排水工程施工工作時，就能很好地執行黨的“多快好省”地建設社會主義的方針，能經濟合理地組織和領導施工，解決施工和安裝工作中的問題，保證工程質量，加快施工速度，降低工程成本。在其擔任給水排水工程的設計任務中，將能很好地貫徹實用、經濟、衛生、安全的設計原則，做出正確、合理並具有施工可能性的設計。

## 二、我國給水排水工程施工技術的發展情況

我國是一個歷史悠久、文化發達的國家。在世界科學文化的發展中，勤勞勇敢的中國人民有過卓越的貢獻。遠在公元前二千多年，我國

劳动人民在建筑施工技术上就有了出色的成就。仅以給水排水方面而論，唐初(距今一千三百年)長安城街道两边就各有3—5尺寬的沟渠，历史上有开元十九年六月，詔修長安和洛阳“街市沟渠”的記載。距今六百年前，北京就有了比較完整的磚砌沟渠排水系統。此外劳动人民还創造了很多独特的施工方法，如用草土筑圍堰，竹弓打井，石灰椿等。这些成就，有的留傳至今还被繼續采用，是值得我們自豪的。但另一方面，由于我国人民長期处于封建統治之下，建筑施工技术的發展受到了極大的限制。

1840年以后，帝国主义侵入我国，在某些大城市和工矿地区修建了一些給水排水建筑物，如个别的自来水厂和污水处理厂，为数不多的管道工程等。但这些工程都是服务于帝国主义和統治階級的，广大劳动人民居住的地区不仅享受不到給水排水工程建設帶給生活上的便利，反而身受其害。如上海、天津等地，从帝国主义及統治階級居住地区排泄出来的污水，大量流入劳动人民居住的地区，使这些地区污水窜流，蚊蝇孳生，环境卫生非常恶劣。

为統治階級服务的方向，决定了給水排水工程施工技术的落后面貌。当时，建筑工人是不固定的，在建筑工人中工头实行着封建把头的統治，使用簡陋的生产工具，生产中体力劳动極为繁重。这一切，严重地束縛着建筑施工技术的發展。

1949年，我国人民的革命在中国共产党领导下取得了偉大的胜利，成立了中华人民共和国，从此我国进入了一个嶄新的历史时期，給水排水事业也和其他經濟部門一样，有了空前發展的可能。

在国民經濟恢复时期，由于党和政府对劳动人民生活无微不至的关怀，以及經濟建設的迅速發展，給水排水工程为了适应国家建設的需要，迅速地改变了过去落后的局面。通过党在建筑部門所领导的一系列民主改革(如取消私营包工制度，固定工人，成立專業施工單位，組織建筑工会等)，我国給水排水工程施工技术的面貌煥然一新，胜利地完

成了經濟恢复时期的給水排水工程任务。例如，在解放以后的初期，北京就疏浚和整理了旧中国多年淤积的沟渠系統，疏通了四海，修建了为劳动人民服务的龙鬚沟下水道工程；天津修建了牆子河污水截流管等，彻底改变了旧社会遗留下来的恶劣的环境衛生情况。

在第一个五年計劃建設时期，給水排水工程及其施工技术都得到了进一步的發展。五年內，敷裝和改建的給水排水管道長达 7698 公里，这个数目相当于解放以前全国管道总長的一半以上；新建和扩建了自来水厂和污水处理厂 59 个，相当于解放前 70 余年中建成的总和。这些工程的規模和完成工程的質量，完工的迅速，都是我国給水排水工程施工中史无前例的。

这个时期，从事給水排水工程施工的人們掌握和运用了，如石棉水泥接口、装配式管沟、无沟槽敷管、沉井和复杂的地基处理等一系列施工新技术，修建了直徑为 100 公尺的巨型輻射式沉淀池和巨型的自动操作的自来水厂，掌握了机械化和工业化施工。同时，在施工管理和施工組織方面，也推行了一系列的先进制度和办法。

給水排水工程的建設及其施工技术能有这样巨大的成績，是由于党对給水排水事业及其施工部門的正确领导和苏联对我国的无私帮助。苏联的先进技术和优秀的專家指导是取得成績的重要原因之一。

1958 年，由于党提出了社会主义建設的总路綫，在建筑施工方面，随着全国工农业生产大跃进，貫徹了政治挂帅，大搞群众运动和“两条腿走路”的方針。这一年建筑工业化和机械化有了飞跃的發展。同时，在建筑企业中發展了多种經營，使其向綜合性企业方向迈进。由于科学研究工作的發展和新技术、新材料的不断出現，使設計和施工的技术水平逐步提高。

在全国大跃进的形势鼓舞下，建筑业大搞快速施工，施工速度空前加快，这样不仅使很多工程按时和提前投入了生产，保证了工农业大跃进的需要，而且促进了建筑业各項工作的前进。

在大跃进期間，我国給水排水工程的建設也采用了許多新的施工技术，如預应力鋼筋混凝土管作为压力流的給水管道、瀝青砂接口、水力冲射敷管、水下爆破、沉井爆破下沉等。群众性的技术革新运动蓬勃开展，創造了成百上千的新工具和新方法，大大地減輕了工人的劳动强度，基本上消灭了人抬肩挑的笨重体力劳动，逐漸向全面实现机械化方面發展。

目前，我国正經歷着一个偉大的“一天等于二十年”的历史时期，我国的建筑施工人員和全国人民一样满怀信心地遵循着党的总路綫所提出的“多、快、好、省”的方向，努力学习苏联，大步前进，我国的給水排水工程施工技术一定能在祖国社会主义偉大建設事业中获得更大的發展。

### 三、建筑施工的方針和工程施工組織的主要原則

1958年党的第八届全国代表大会第二次會議向全党全民提出了“鼓足干劲，力爭上游，多、快、好、省地建設社会主义”的总路綫，在它的光輝照耀下，我国建筑业获得了进一步空前迅速的發展。

建設的速度及工程的質量和成本，一直是社会主义建設中摆在基本建設面前最重要的問題。为了力爭高速度，高質量，低造价，完成基本建設任务，必須有准备，有計劃，有組織地实行“快速施工”，大搞群众运动，大搞技术革命，大搞多种經營，全面注意滿足多快好省的要求，以推动各項工作跃进。

快速施工是建筑业中的一个重大的革命，組織快速施工不仅对建筑企业本身有很大的促进作用，同时也促使我国基本建設的高速發展。

組織快速施工的方法，簡單地說，就是：第一，按照国家建設的計劃，分清工程的緩急程度，进行工程排队，“縮短战线，集中使用兵力，打

歼灭战”，分批施工，建成一批再来一批，使建筑物早日投入生产，交付使用；第二，組織立体交叉平行流水作业，各工种同时并进，相互穿插，充分利用时间与空间，与此同时，組織与工程相适应的混合工作队，培养多面手；第三，提高预制装配的程度，采取土洋結合的办法，尽可能地实行机械化、半机械化施工；第四，建立施工現場的一元化领导，統一指揮，組織各个有关方面的大协作。

組織快速施工，必須在党的领导下充分發揮群众的积极性和創造性。因为，人是生产中最活动的因素，群众的主观能动作用是一个偉大的动力，充分地發动起来，就能使劳动生产率大为提高。同时在建筑企业的組織管理上，还須进一步实行“两参一改”（工人参加管理，干部参加劳动，改革不合理的規章制度）。要求领导干部深入現場，深入群众，同工人一起劳动，及时研究和解决問題。

組織快速施工，必須和技术革命結合起来，只有开展一个以改良工具，改进操作方法为主的群众运动，实行机械化半机械化的施工，才能促进建筑工业化的發展。由于快速施工要求实行最先进的施工方法，这样就能集中施工的先进經驗，迅速提高施工速度。

除此以外，快速施工还要求積極地發展多种經營，增强建筑企业的主动性。实行快速施工，还对設計工作，材料供应工作，以及有关方面的协作配合，有很大的促进作用。

1958年我国建筑业实行快速施工以后，不少單位工程的施工期限縮短了一半左右，劳动生产率也显著提高，每一工人的年产值較1957年提高約26%，工程成本全国平均降低了20.5%，完成的工程質量絕大部分是优良的。通过这些实践所得到的数据，充分証明如果很好地抓住快速施工这个环节，全面貫徹多快好省，就能取得巨大的成績。

快速施工是我国建筑施工的方針，在这个方針的指导下研究我国建設事业的施工組織，可归納为八項主要原則，这些主要原則标志着社会主义国家建設事业的特征，保証了我国社会主义建設事业胜利完成

及提前完成的可能性。給水排水工程施工是建筑施工的一个部分，它的施工組織自然也应以这些主要原則为依据。八項主要原則如下：

1. 施工計劃化 国民經济計劃化是社会主义經济的特点。为了确保国民經济有計劃地按比例發展，給水排水工程施工和其他建筑施工一样，必須按照国家的計劃在預定的工期和投資數額內完成。只有在特殊的情況下，征得有关方面的同意，才能修改原計劃。

由于施工本身的复杂性(如工种多，材料及半成品种类多，施工机具复杂)，影响因素較多(如气候，地質，水文，材料机具供应情况等)，事前及施工期間計劃不周，就会延誤工期，形成浪費，因而要求施工具有周密的計劃。在制訂計劃时，还必須將现实性与先进性結合起来，以使其能指导和推动生产的發展，保證高速度，高質量的建筑成品。

2. 施工过程的机械化 施工过程机械化的內容是將施工現場的修筑和装配等人工劳动，改用机械来代替，并逐步向自动化的方向發展。目前，根据我国的具体条件，必須在使用一般机械的同时，大力改良工具和推行簡易机械。

施工过程的机械化能提高劳动生产率，加速工程进度，降低工程成本，此外，机械化能減輕繁重的体力劳动，为文化革命和技术革命以及消灭体力劳动与腦力劳动的差別創造条件。

在給水排水工程施工中，土方工程量常很大，特別是管道施工，須用大量的劳动力，因此，实现土方工程的机械化，具有特別重要的意义。

3. 建筑事业的工业化 施工的工业化是保證工程質量，加速进度和節約材料的有效办法。目前摆在建筑施工人員面前的任务，是如何变修筑的現場为半成品的装配場所。

給水排水工程施工中，除了一般管材均采用預制装配式的以外，还应提高安装速度和質量，扩大預制品种类和安装範圍。

4. 貫徹節約精神 節約是社会主义国家积累建設資金的重要方式之一。我国的社会主义建設規模巨大，在材料方面，需用量較多，尤



其对于鋼材、木材、水泥三方面，应特別注意貫徹節約的精神，減少浪費。

5. 立体交叉平行流水作业法的应用 这一种施工方法的内容是：在同一的工作对象上，将多数工种在統一总工期和必要的工艺程序下，科学地組織起来，相互密切协作，互相創造工作面，增大施工密度，使工作幅度尽力展开，以縮短总工期，达到快速施工的目的。

6. 組織全年性施工 为使施工不受气候影响，以保証施工进度，縮短建設期限，平衡工人及材料量，应尽量組織全年性施工。我国幅員广闊，在北方及东北地区、內蒙古自治区一带，一般冬季較長，应特別注意組織冬季施工的問題；在祖国南方和西北地区，有風季及雨季影响，应特別注意組織風季和雨季施工的問題。

解放以后，學習了苏联的先进技术，在冬季施工方面，已能結合我国实际情况加以应用，但雨季和風季施工，尙有待我国自己的經驗总结。

7. 安全生产 对劳动者的关怀是社会主义生产的重要特征，为了避免發生生产中的安全事故，施工中必須严格貫徹安全生产，为此应根据国家頒布的法令采取有效的劳动保护措施。

8. 生产与科学研究相結合 現代施工技术的高度發展，提出許多新的問題須要研究解决，建筑企业單位除必須大力开展群众性的研究工作以外，还須由学校、有关科学研究机关与建筑企业双方的互助合作，全面研究，解决施工中急待解决的問題，总结先进經驗，加强理論上的分析与提高，使理論与实践紧密結合起来以促进生产和科学研究的相互發展。

在組織施工的工作中，應該研究以上各項原則，結合工程与施工地区的具体情况，灵活地創造性地加以应用。这样，才能使工程施工建立在穩妥可靠的基础上，既保証了工期又保証了質量，而施工計劃的實現和工程的完成，也就直接地促进了社会主义建設事业的飞跃前进。