

QUNTI GONGCHENG SHIGONG WANGLUO
ZONGJIHUA BIANZHI YU SHILI

群体工程施工

网络总计划 编制与实例

康光富 著

中国建筑工业出版社

群体工程施工网络 总计划编制与实例

康光富 著

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

群体工程施工网络总计划编制与实例/康光富著.

北京:中国建筑工业出版社,2015.5

ISBN 978-7-112-18089-9

I. ①群… II. ①康… III. ①建筑工程-施工计划-
编制 IV. ①TU72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 084416 号

责任编辑:毕凤鸣

责任校对:李美娜 刘梦然

群体工程施工网络总计划编制与实例

康光富 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:7 字数:147千字

2015年5月第一版 2015年5月第一次印刷

定价:40.00元

ISBN 978-7-112-18089-9

(27329)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

本书出版有一个目的，就是为了给建筑工程界提供一种方法——群体工程施工网络总计划的编制方法。群体工程施工网络总计划，是工程项目施工网络总计划的一种，简称总计划。

编者从事施工进度计划管理工作五十余年（含退休后聘用时间），在边摸索、边工作的过程中总结出一种“总计划的编制方法”。编者曾参加过二十多项国家、省市重点工程项目建设，均采用了《群体工程施工网络总计划编制与实例》书中的编制方法编制总计划，并组织实施，收到了较好的效果，得到了业主的好评。比如，1984年建成的原电子工业部的742厂集成电路工程（现在的无锡华润华晶微电子有限公司的前身），是国家重点工程，是当时国家第一座规模最大、集成度最高的微电子工程项目，是当时国家重点工程项目中第一个按时建成，第一个不超概算的工程项目，荣获国家银奖；如，1994年建成的汕头松山火力发电厂，是汕头市重点工程，系外资企业，业主委托英国一家专业论证公司对建设工期进行了24个月的论证，该工程由我公司代业主组织建设，仅用18个月就建成了，还节省了近2000万元投资；又如，1990年建成的德清器材厂（浙江省德清市重点工程）、1991年建成的无锡大众化工厂扩建工程、1995年建成的西安电子科技大学8501工程（原电子工业部重点工程）、2000年建成的南京药械厂工程（农业部重点工程）、2000年建成的无锡纽迪西亚工程（外资医药工程）、2001年建成的江阴法尔胜光子工程（江苏无锡、江阴重点工程）、2002年建成的柯达（上海）电子新相机及小型实验室工程等。

本书主要有七个特点：一是本书把概念、原理、方法、案例结合起来阐述，能使读者尽快掌握编制“总计划”的方法，并能编制出具有科学性、先进性、适用性、可操作性的“总计划”。二是能快捷地编制出“总计划”。理顺各单位工程、各系统、各工作之间的关系是一件复杂而麻烦的事，当读者掌握了本书所阐述的方法后，就能化复杂为简单，可以不必编制各单位工程、各系统、各工作之间的关系表，而是直接用手或电脑编制网络计划，这就极大地提高了编制“总计划”的效率。三是本书全面、深入地阐述了“总计划”中的“三种线路”。施工组织者通过对“三种线路”的分析，能全面、准确地掌握工程各部位的施工进度紧迫程度或宽松程度，从而淡定地组织施工。四是本书对总时差、自由时差作了深入、具体的阐述，有助于施工组织者科学的运用好机动时间，在确保总工期的前提下降低施工成本。五是本书除了列举了一个小区工程、一个大中型工程项目作为案例详细阐述编制“总计划”方法外，还用了很多具体施工案例来阐述编制“总计划”的基本

原理，这些具体施工案例对读者组织工程施工都有一定的参考价值。六是本书把工艺工程、动力工程、建筑工程结合起来阐述编制“总计划”的方法，对交钥匙工程有较好的参考价值。七是本书对绘制双代号网络图作了一点简化，使绘图十分便捷。

本书在编写过程中，得到了华东电子工程有限公司韩晓澎董事长、无锡锡山建筑实业有限公司余尚飞副总经理、中国电子系统工程第二建设有限公司杨良生总经理、曹永泉老师、魏明政高级工程师、汪鸿亮高级工程师很多帮助，在此，深表谢意！

由于编者水平有限，书中不妥与错误之处，恳请读者指正。

2015 年 4 月

目 录

第一章 群体工程施工网络总计划编制方法概述	1
第一节 群体工程	3
第二节 群体工程施工网络总计划	5
第三节 群体工程施工网络总计划的编制方法	7
第四节 群体工程施工网络总计划编制案例	9
第二章 群体工程施工网络总计划的编制方法	25
第一节 系统方法	27
第二节 流程方法	34
第三节 组织方法	42
第四节 群体工程施工网络总计划的编制程序	58
第三章 案例——编制某集成电路工程项目施工网络总计划	65
第一节 搜集资料、系统分析	67
第二节 用系统方法编制工程项目以系统为基本组成单元的网络图	70
第三节 用流程方法编制某集成电路工程项目过渡性施工网络总计划	81
第四节 用组织方法编制某集成电路工程项目施工网络总计划草案	84
第五节 “三种方法”在本案例中应用的小结	92
第六节 案例施工网络总计划优点的科学性、先进性、实用性	98
参考文献	103

第一章 群体工程施工网络 总计划编制方法概述

第一节 群 体 工 程

一、群体工程的定义

所谓群体工程，是指含有两个或两个以上具备独立施工条件，并能形成独立使用功能的建筑物、构筑物，以及与之相配套的室外管电安装单位工程，室外建筑环境单位工程所组成的“工程”。比如，一个集成电路工程项目，一个民用机场工程项目，一个体育馆工程项目，一个住宅区工程项目等。

二、群体工程的特点

1. 生产产品

建设一个工程项目，它的最大特点是生产产品，满足市场的需要。这是一个企业不断发展的重要途径，也是富民强国的重要举措。产品通常分两大类别：一是有形产品，其量具有计数的特性，比如，集成电路一块、光缆一公里、汽车一部、发动机机械零件一个等；另一种有形产品，其量既具有计数的特性，又具有连续性的特性，比如，汽油一升、自来水一立方米、电一度、氩气一立方米、蒸汽一立方米或一吨等。二是无形产品，通常是指服务、软件两种，比如，民航机场是向顾客提供出行服务的；科研院/所、设计中心是向顾客提供工艺文件、计算机程序等软件的。也有些工程项目既生产有形产品，也生产无形产品，比如，科研生产联合体工程项目。

2. 单位工程多，整体性强

建设一个工程项目是为了生产产品的，所以，它在生产过程中必须要有建筑环境工程的支持，必须要有动力工程的支持，必须要有城市市政工程的支持等等。因此，就产生了许多单位工程，比如，生产厂房、中心变配电站、供水站、冷冻水站、仓库、办公楼、室外管电安装、室外建筑环境等单位工程，以及高压电缆、燃气管道、给水排水管道等城市市政工程。一个工程项目的单位工程虽多，但它们却不是孤立的，彼此之间都有紧密联系，是一个不可分割的有机整体。在组织施工时，不可顾此失彼，只重视主要的单位工程，轻视配套的单位工程；只重视大的、复杂的单位工程，轻视小的、简单的单位工程。而应视为一个有机整体统筹安排，使各单位工程之间的施工进度十分协调有序、准点衔接，按时实现阶段性工期目标、总工期目标，如期交付业主使用。否则，就会造成生产厂房建成而不能投产，医院大楼建成而不能门诊，机场候机大楼建成而不能提供顾客出行，住宅区建成而不能交付房主居住等情况。致使承包商增加了施工成本，甚至亏损，业主也

不能及早地实现投资效益。

3. 施工单位多，施工周期长

随着科技迅速发展，新产品不断涌现，社会财富不断增多，人民生活质量不断提高，对建筑环境工程、动力工程提出了更高的要求，新建材、新工艺、新技术、新机具应运而生，建设市场的社会分工更加细化，专业性更强，因此，建设一个工程项目必然要有很多施工单位参加，他们之间既有明确分工，又相互紧密配合，形成不可或缺的有序交叉施工整体。通常大中型工程项目的建设周期需要 2 年左右，特大型工程项目需要 3~5 年的时间。

第二节 群体工程施工网络总计划

一、总计划的特点

群体工程施工网络总计划，也称工程项目施工网络总计划，简称总计划。它是指运用网络计划技术，把一个工程项目的全部单位工程组成一个有机整体，并用加注了时间参数的网络流程图编制的从开工到竣工的全过程施工进度计划。它主要有如下三个特点：

(1) 用网络计划形式表达出一个工程项目是一条更大的系统，它把各单位工程、各系统、各工作组成一个相互制约、相互依存的有机整体。

(2) 确定了工程项目的总工期、阶段性工期；确定了各单位工程、各系统、各工作的最早最迟开始时间、最早最迟完成时间，总时差及自由时差；确定了关键路线、关键节点、重要节点。

(3) 理顺了一个工程项目与城市环境工程(城市市政工程)之间的关系，明确了之间的衔接节点，城市市政工程何时向该工程项目提供有关条件。比如，何时提供电力、蒸汽、天然气、通信及信息等。

二、总计划的作用

1. 总计划是“轨道”、“核心”和“中心”

总计划是一个工程项目施工全过程的轨道，是指导施工全过程健康运行的核心文件，是施工进度控制的依据，是施工技术、施工管理的中心。在施工全过程中，一切施工技术、施工管理工作都要为实现总计划保驾护航。理由有如下三点：

(1) 任何一个承包商，履行所签订的工程施工合同是他的最高使命。他的最终目标是按照合同所规定的工期，向业主交付符合合同所要求的工程，同时取得较好的经济效益。

(2) 总计划是施工技术、施工管理的“中心”，同时，施工技术、施工管理又是实现总计划的“支撑”。施工进度涉及施工技术、施工管理方方面面的工作，比如，工程质量管理，施工技术及管理，资源管理(人力、物资、资金等)，职业健康安全管理，文明施工管理，等等。不论哪一个环节出现了问题，都会影响施工进度顺利进行；只有做好每一个环节的工作，施工进度才能准点到位。总计划与施工技术、施工管理之间的关系是“中心”与“支撑”的关系。详见图 1-1 总计划与施工技术、施工管理之间的关系。

(3) 编制总计划有科学的、严谨的程序，详见第二章第四节群体工程施工网络总计划的编制程序。从该程序清晰地看出，总计划是对施工工艺、施工方案、施工措施、质量控

制、资源供给、安全文明施工等方面进行全面系统分析、计算、比较而形成的，它是所有施工技术、施工管理工作的共同成果。

总之，编制出科学的、先进的、实用的总计划，并在施工全过程中得以顺利实施，最终在实现合同工期的同时，又获得较好的利润，这是一个优秀的承包商所必须具备的综合素质。

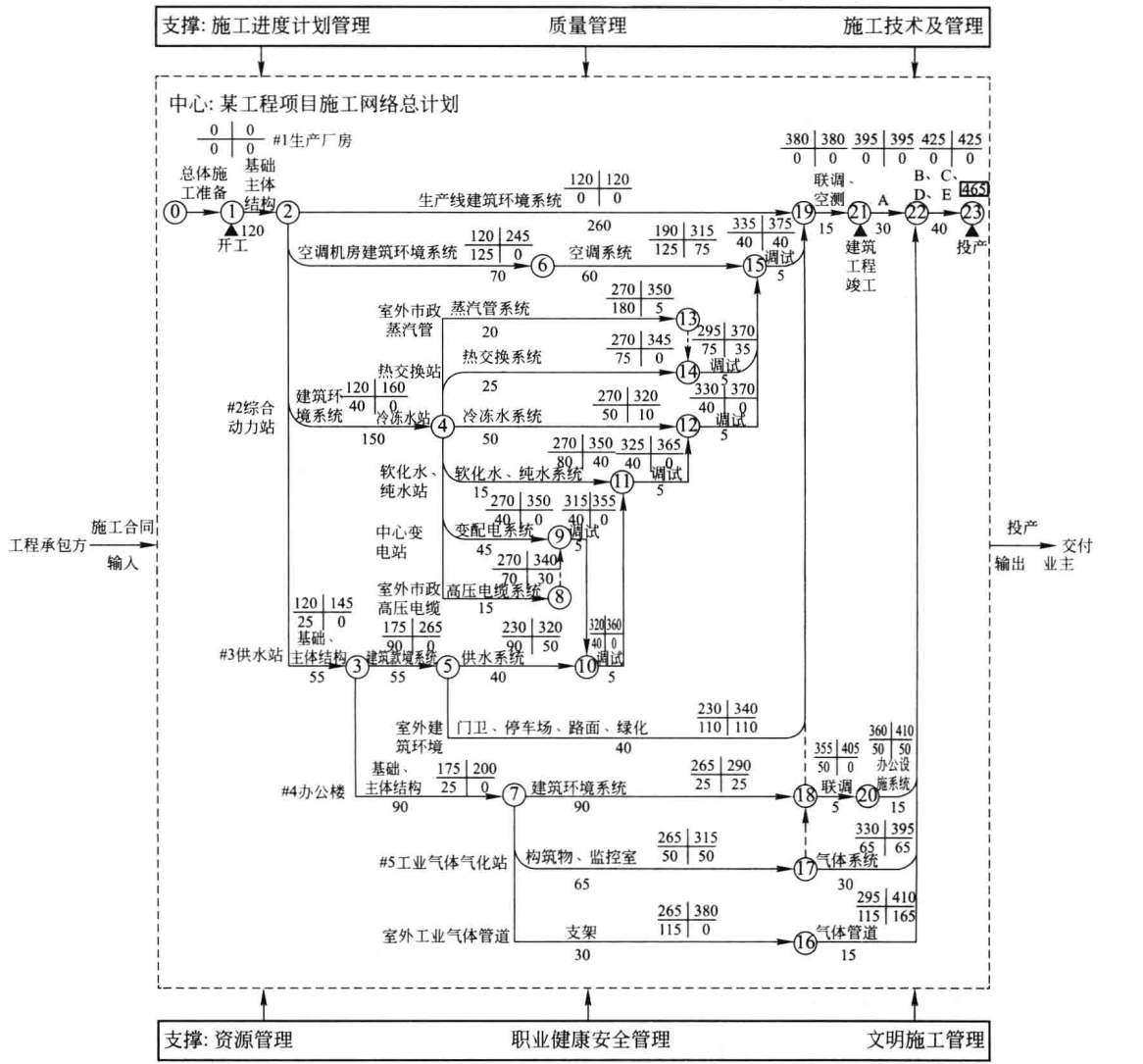


图 1-1 施工进度网络总计划与施工技术、施工管理之间的关系

2. 统一所有参加工程建设各单位的施工进度计划

通常一个工程项目是由很多施工单位参加建设的，施工现场的机构设置决策层、管理层、执行层等三个层次。由于双代号(含时标)网络总计划直观、一目了然、运用简便，所以容易被参加工程建设的人员所掌握，有利于把各单位的施工进度计划都统一在总计划之中，使各方既有分工，又有密切的配合，统一目标，统一计划，统一管理，统一施工，齐心协力，紧张有序地共同努力，去实现工期总目标。

第三节 群体工程施工网络总计划的编制方法

一、“三种方法”的科学性

1. 基本概念

三种方法是：系统方法、流程方法、组织方法。系统方法，着眼于对工程项目的总体策划，研究分析它的构成情况，把它划分出若干条系统，用客观规律原理，理顺各系统之间客观存在的关系，把它组成一条更大的系统，使之达到连续控制，如期或提前实现工程项目的总工期目标。流程方法，着眼于对每一条系统的策划，研究分析各条系统施工内容，把它划分出若干个工作，理顺各工作之间客观存在的关系，形成施工流程，使之达到各个工作的连续控制，如期或提前实现各条系统的工期目标。组织方法，是在系统方法、流程方法的基础上，着眼于统筹策划，按照安全、有序、经济、高效的原则，通过采取一系列组织措施，在实现工程项目总工期的同时取得理想的利润。联合使用这“三种方法”就能编制出具有科学性、先进性、实用性的群体工程施工网络总计划。

2. 工作划分

理顺工作之间的关系是编制计划的基础。只有划分工作是合理的，之间的关系是正确的，才能编制出具有科学性、先进性、实用性的网络计划。工程项目施工进度网络总计划，通常有若干个单位工程、几十条系统、上百个工作或更多单位工程、系统、工作所组成的；划分系统、工作，理顺各单位工程之间、各系统之间、各工作之间的关系，是一件琐碎而复杂的事情，还会出现不知如何着手的情况。“三种方法”能化复杂为简单，全面、准确、快捷地划分系统、划分工作，全面、准确、快捷地理顺各系统、各工作之间的关系，为编制群体工程施工网络总计划奠定基础。

3. 统筹组织

系统方法、流程方法运用群体工程的客观存在的内在规律，确定每个单位工程，每条系统，每个工作的最迟完成时间。组织方法运用统筹原理，在不改变系统方法、流程方法所确定的各单位工程、各系统、各工作之间的关系，也不改变各个工作的持续时间的情况下，通过采取组织措施，恰到好处的利用总时差(机动时间)来确定各单位工程、各系统、各工作的最早的开工时间；在必要的情况下，组织方法还可以提前个别的单位工程、系统的最迟的完成时间，但不能改变原来它们之间的关系。有关上述情况，在第一章第四节及第三章第五节中有详细阐述。

二、“三种方法”编制总计划的主要程序

首先，运用系统方法，将工程项目按单位工程划分出若干条系统，并理顺它们之间的关系，编制出以系统为基本组成单元的工程项目网络图。然后，运用流程方法，把每条系统划分出若干个工作，并理顺它们之间的关系，形成流程，编制出工程项目以工作为基本组成单元的网络图；在此基础上计算各个工作的持续时间、时间参数，编制出工程项目过渡性施工进度网络总计划。最后，运用组织方法，在系统方法、流程方法的基础上，按照安全、有序、经济、高效的原则，采取组织措施，恰到好处的利用总时差，编制出工程项目网络图；在此基础上计算时间参数，求出关键线路，这样就形成了工程项目施工进度网络总计划草案。

第四节 群体工程施工网络总计划编制案例

“三种方法”也适用于编制小区工程网络计划。由于它的编制比较简单，便于讨论，所以，用小区工程作为案例，来说明“群体工程施工网络总计划编制方法”的概念。

所谓小区工程，是指以四周主干道为界限范围内的全部工程。由三部分组成：一是建筑物、构筑物；二是地上、地下各种管道的干、支管系统及地上地下的强弱电系统；三是室外建筑环境系统。其中第一部分是小区工程的核心工程，其他二、三两部分是核心工程的配套工程。

一、某供水站小区工程案例

图 1-2 是某供水站小区平面布置，该供水站是向某工程项目提供生产、消防、生活用水，是工程项目的—个组成部分。该站占地面积 6000m²，建筑物建筑面积 500m²，现浇框架，设有供水泵房、配电间、加二氧化氯间(以下统称供水泵房)；构筑物半地下 1000t 蓄水池及吸水井(以下统称蓄水池)，封闭式刚性防水；室外地下有与之相配套的给水管、排水管、消防监控电缆、低压电缆等各种管电工程；室外道路、照明、绿化等室外建筑环境工程。

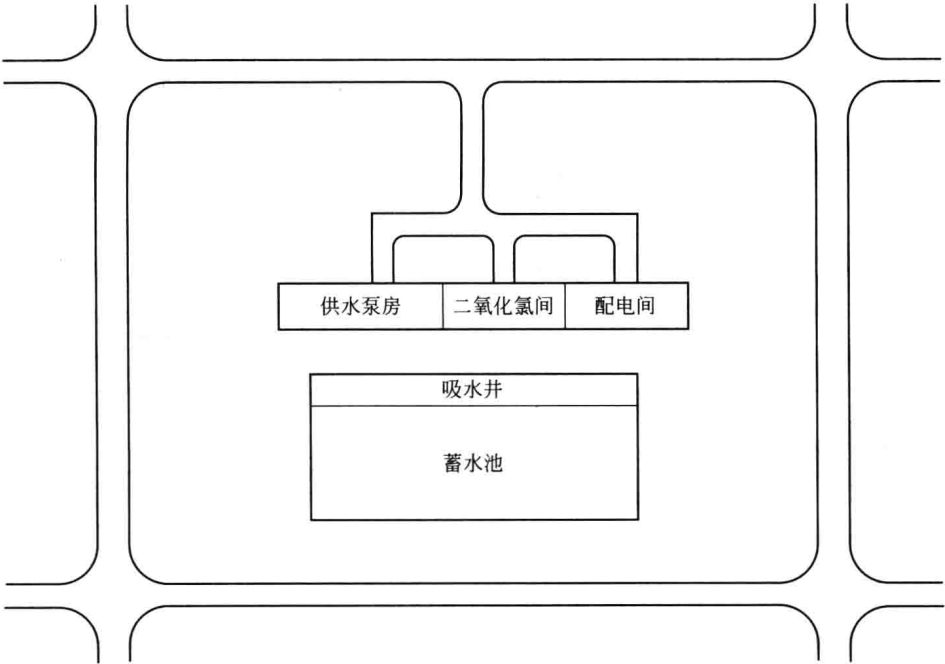


图 1-2 某供水站小区平面布置

二、用系统方法编制以系统为基本组成单元的网络图

1. 划分系统，理顺关系

该供水站是一条大系统，其功能是向某工程项目提供生产、消防、生活用水。它由 10 条系统所组成，即供水泵房建筑环境系统、供水系统、配电系统、加二氧化氯系统、蓄水池系统、室外低压电缆系统(大区中心变配电站→配电间)、室外消防监控电缆系统(大区消防监控中心→供水泵房)、室外给水管系统(大区给水干管→供水泵房)、室外排水管网系统(“供水站→大区排水干管”的支管)、室外建筑环境系统等。

用客观规律原理，理顺这 10 条系统之间客观存在的关系，详见表 1-1。为了便于讨论，在表 1-1 中设置了系统代号及衔接节点，后面章节中相关“表”与之相同。

10 条系统之间的关系 表 1-1

序号	紧前系统	本系统	衔接节点	各系统之间客观存在的关系
1	供水泵房建筑环境系统①→⑨	供水系统⑨→③⑦→③⑨、 配电系统⑨→②④→③⑦、 加二氧化氯系统⑨→ ②⑤→③⑦	⑨	只有供水泵房建筑环境系统完成了，其供水系统、配电系统、加二氧化氯系统才能进行设备及二次管电的安装
2	室外低压电缆系统①→②④	配电系统调试供电⑨→ ②④→③⑦	②④	只有室外供电电缆系统向配电系统送电，该系统才能进行调试，并形成配电功能
3	蓄水池系统①→③②…→③⑦、 配电系统⑨→②④→③⑦、加二氧化 化氯系统⑨→②⑤→③⑦、室外消 防监控电缆系统①→③⑦、室外 给水管系统①→③③…→③⑦、室 外排水管网系统①→③④…→③⑦	供水系统单机调试、 联动调试⑨→③⑦→③⑨	③⑦	只有蓄水池系统、配电系统、加二氧化氯系统、室外消防监控电缆系统、室外给水管系统、室外排水管网系统等全部完成并与供水系统二次管电并网，其供水系统才能进行单机调试、联动调试
4	供水系统联动调试⑨→③⑦→ ③⑨(生产、消防、生活用水)； 室外建筑环境系统①→③⑨	供水站提交验收交付 使用	③⑨	供水系统完成联动调试，并形成了提供生产、消防、生活用水的功能；室外建筑环境系统亦全部完成，这标志着供水站全面建成，这时方可提交验收，交付使用

2. 编制各系统之间关系的网络图

根据“表 1-1 10 条系统之间的关系”，用双代号网络计划技术，编制某供水站小区以系统为基本单元的网络图，如图 1-3 所示。

3. 网络图的特点

用系统方法编制的“图 1-3 某供水站小区工程以系统为基本组成单元的网络图”主要有如下 3 个特点：

(1) 一条系统是包括从开工到完成的全部内容，它是图 1-3 的基本组成单元。

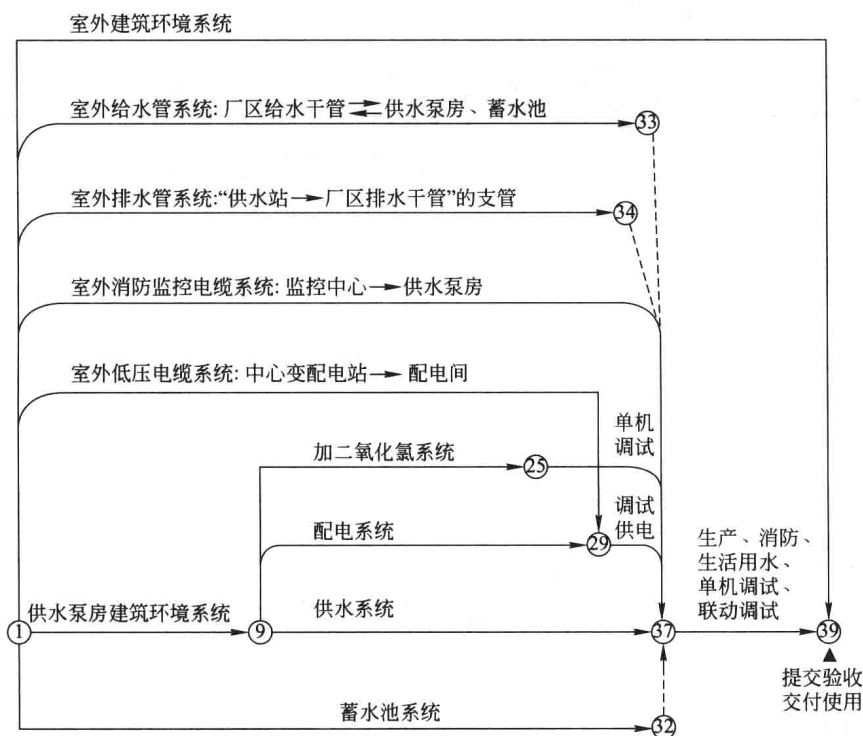


图 1-3 某供水站小区工程以系统为基本组成单元的网络图

(2) 用“一段式”、“多段式”这两种方式来表示一条完整的系统。比如，供水泵房建筑环境系统①→⑨是用一段式来表示的；比如，供水系统⑨→③⑦→③⑨、配电系统⑨→③⑦→③⑨等都是用多段式来表示的。分段的多少，要根据准确地表述系统与系统之间的关系而确定。

(3) 紧前系统与本系统之间的关系有两种表示方式：一是紧前系统完成之时就是本系统开始之时，比如，紧前供水泵房建筑环境系统①→⑨完成之时，是本供水系统⑨→③⑦→③⑨开始之时；二是紧前系统完成之时是本系统中的某个工作开始之时，比如，配电⑨→②⑨→③⑦、加二氧化氯⑨→②⑤→③⑦、蓄水池①→③②→③⑦、室外消防监控电缆①→③⑦、室外排水管①→③④→③⑦、室外给水管①→③③→③⑦等 6 条紧前系统完成之时是本供水系统⑨→③⑦→③⑨的单机调试、联动调试开始之时。关于系统方法的特点、作用在第二章第一节及第三章第二节、第五节中将详细阐述。

三、用流程方法编制以工作为基本组成单元的网络图和过渡性施工网络计划

1. 编制施工工艺流程图和网络图

工作是网络计划基本组成单位。工作内容的多少，划分的粗细程度，应根据计划的需要来决定，具体划分的原则详见第二章第二节内容。本案例的 10 条系统划分工作如下：

(1) 供水泵房建筑环境系统①→⑨划分为 5 个工作，即基础、接地装置；主体结构、引下线、管电预埋；设备基础、内装修、管电；屋面防水、避雷带；外装修。这 5 个工作