



普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
高等学校给排水科学与工程学科专业指导委员会规划推荐教材

土建工程基础 (第三版)

唐兴荣 主编
刘伟庆 主审

中国建筑工业出版社
CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
高等学校给排水科学与工程学科专业指导委员会规划推荐教材

土木工程基础

(第三版)

唐兴荣 主编
刘伟庆 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

土建工程基础/唐兴荣主编. —3 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 3
普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材. 高等学校给排水科学与工程学科专业指导委员会规划推荐教材

ISBN 978-7-112-16205-5

I. ①土… II. ①唐… III. ①土木工程—高等学校—教材 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 008056 号

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
高等学校给排水科学与工程学科专业指导委员会规划推荐教材

土建工程基础

(第三版)

唐兴荣 主编

刘伟庆 主审

*

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

北京楠竹文化发展有限公司制版

化学工业出版社印刷厂印刷

*

开本: 787×960 毫米 1/16 印张: 32 1/4 字数: 650 千字

2014 年 7 月第三版 2014 年 7 月第十九次印刷

定价: 58.00 元

ISBN 978-7-112-16205-5

(24963)

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)

第三版前言

土建工程基础课程是给排水科学与工程专业知识体系 16 个知识领域所对应的课程之一，是一门重要的专业技术基础课程。自 2002 年《土建工程基础》教材出版以来，得到了广大读者的厚爱和支持，《土建工程基础》（第二版）教材为高等学校给水排水工程专业指导委员会规划推荐教材，也是普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材，江苏省精品教材。在本教材第三版的修订中主要做了以下工作：

（1）结合全国高等学校给排水科学与工程学科专业指导委员会制定的《高等学校给排水科学与工程本科指导性专业规范》，认真地修改了原有的内容，使其进一步完善。修改中注重各部分内容之间的衔接，避免重复，并密切与给水排水工程实际相结合。

（2）结合新一轮修订的国家工程结构设计规范、规程和标准修改。具体内容则根据《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153-2008、《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010、《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069-2002、《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS138-2002、《砌体结构设计规范》GB 50003-2011、《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011 以及新近实施的建筑材料类和建筑设计类规范和标准作了全面的更新和充实。

本书内容按照给水排水工程以土建工程为依托构建，系统完整地介绍常用土建工程的基础知识，包括工程材料、建筑物与构筑物的构造、结构与构件设计、地基与基础、应用实例共五个部分内容。第 1 章工程材料，主要介绍给水排水工程中常用工程材料的基本性能、适用范围和使用条件。第 2 章建筑物与构筑物的构造，主要介绍给水排水工程建筑物和构筑物的构造。第 3 章结构与构件设计，大体上可以划分为三个部分：第一部分 3.1 节~3.8 节，为钢筋混凝土基本理论部分，包括钢筋混凝土材料主要物理力学性能、结构按极限状态计算的基本原则和各类基本构件（拉、压、剪、弯）的计算方法和构造要求；第二部分 3.9 节~3.10 节，为钢筋混凝土结构设计部分，介绍钢筋混凝土梁板结构及水池结构设计；第三部分 3.11 节，为砌体结构设计部分，介绍砌体结构基本构件的计算方法和构造要求。第 4 章地基与基础，主要介绍地基与基础设计的基本知识。第 5 章应用实例，给出了混凝土配合比设计、钢筋混凝土梁板结构设计和钢筋混凝土圆形水池设计三个工程设计实例。虽然各校在给排水科学与工程专业培养目标上各有所侧重，但土建工程基础课程讲授的核心学时不应低于 36 学时，各校可在

满足课程基本教学要求的基础上取舍教学内容，核心内容课堂讲授，其余内容可留给学生自学掌握。

本教材的编写分工为：绪论、第3章、第4章和第5章由唐兴荣执笔；第1章由唐兴荣、段红霞执笔；第2章由邵永健执笔。全书由唐兴荣主编并统稿，南京工业大学刘伟庆教授主审。对苏州科技学院领导在本书修订过程中给予的支持和帮助表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免会有疏漏之处，敬请各位读者批评指正。

编 者

2013 年 12 月

第二版前言

《土建工程基础》(第一版)是根据全国给水排水工程专业指导委员会审定通过的“土建工程基础”课程教学大纲编写的,为高等学校给水排水工程专业指导委员会规划推荐教材,2005年荣获江苏省精品教材。自2002年出版以来,工程结构领域的科学研究和实践都有了很大的进展,有关工程结构设计规范体系的变化和内容的再次扩展与更新,本书感有些陈旧,为了满足当前教学的迫切要求,并与新一轮修订的国家工程结构设计规范相统一,我们重新编写了本书,被评为普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材。

本书内容的基本构架仍按原书未做太大的改变。具体内容则根据《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068-2001、《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002、《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069-2002、《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS 138:2002、《砌体结构设计规范》GB 50003-2001、《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2002以及新近实施的建筑材料类规范和标准的内容作了全面的更新和充实。

本书由工程材料、建筑物与构筑物的构造、结构与构件设计、地基与基础、应用实例共五个部分内容组成,构成一个完整的体系。第1章工程材料,概述了给水排水土建工程中一些常用工程材料的基本性能、使用条件与使用范围。第2章建筑物与构筑物的构造,主要概述了给水排水工程土建造造。第3章结构与构件设计,大体上可以划分为三个部分:第一部分3.1节~3.8节,为钢筋混凝土基本理论部分,包括钢筋混凝土材料主要物理力学性能、结构按极限状态计算的基本原则和各类基本构件(拉、压、剪、弯)的计算方法和构造要求。第二部分3.9节~3.10节,为钢筋混凝土结构设计部分,介绍了钢筋混凝土梁板结构及水池结构设计。第三部分3.11节,介绍了砌体结构基本构件的计算方法和砌体结构的设计和构造要求。第4章地基与基础,主要阐述了建筑物和构筑物最下部的承重结构基础的受力与构造以及地基土的性能。第5章应用实例,介绍了混凝土配合比设计、钢筋混凝土梁板结构设计和钢筋混凝土圆形水池设计三个工程设计实例。由于各校在给水排水工程专业学生的培养方向上有各自的侧重,《土建工程基础》课程的讲授学时并不统一,大体在42~50学时的范围内变化,各校可根据自己的学时情况进行取舍,重点概念内容课堂讲授,设计实例可留给学生自学掌握。对未做安排的实践环节,希各校根据自身条件给予可能的安排以丰富学生的知识深度。本书各章都备有思考题和习题,可供教师备课和学生复习练习

之用。

本教材的编写分工为：绪论、第3章、第4章和第5章由唐兴荣执笔；第1章由段红霞、唐兴荣执笔；第2章由邵永健执笔。全书由唐兴荣主编并统稿，南京工业大学刘伟庆教授主审。对苏州科技学院领导在本书修订过程中给予的支持和帮助表示衷心感谢。

由于编者的水平有限，书中难免会有疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2008年1月

第一版前言

本书是根据全国给水排水工程学科专业指导委员会第三届四次会议通过的“土建工程基础”课程教学基本要求和基本内容编写的，系高等学校给水排水工程专业教材。

“土建工程基础”在新制定的高等学校给水排水工程专业教学计划中为一门专业基础课，其将以往教学计划中分别开设的“建筑概论”、“给水排水工程结构”等土建类课程扩充综合成的一门土建课程，以适应 21 世纪对人才知识结构需求的变化，长期以来给水排水工程局限于社会公共事业的范畴内，延续到今天不能适应社会经济快速发展带来的水资源日益短缺和水环境污染不断严重而导致的明显影响国计民生持续发展的现实。为此拓宽给水排水专业学科，解决社会发展中的“水”问题，保证水资源的可持续利用势在必行。作为高等学校面临这种变化，在培养给水排水专业人才上，调整教学计划中各知识学科之间权重关系，以体现人才知识结构的变化。其中对土建类学科知识按照给水排水工程以土建工程为依托的关系来构建，较系统较完整地学习常用土建工程的基础知识，而不同于某一专门方面（如水池结构计算），为学好给水排水专业课程和今后的工程实践中正确处理给水排水工艺设计要求与土建工程间的关系打下良好的基础。

本书由工程材料、建筑物与构筑物、结构与构件设计、地基与基础四部分内容组成，构成一完整的体系，课堂教学安排 42 ~ 50 学时，具体授课时数与内容可按各校教学计划的实际调整。对未做安排的实践环节，希各校根据自身条件给予可能的安排以丰富学生的知识深度。

本教材由沈德植主编，并编写绪论与第一章，邵永健编写第二章，唐兴荣编写第三章与第四章。本书编写中参照了近日新颁布的一些技术规范与标准。全书内容由沈德植统稿，同济大学侯子奇教授主审。

由于时间仓促，水平有限，书中难免会有错漏，敬请批评指正。

最后对编者所在单位苏州科技学院领导在本书编写中给予的支持表示衷心感谢。

编者

2002 年 8 月

高等学校给排水科学与工程学科专业指导委员会规划推荐教材

征订号	书名	作者	定价 (元)	备注
22933	高等学校给排水科学与工程本科指导性专业规范	高等学校给水排水工程学科专业指导委员会	15.00	
23036	水质工程学（第二版）（上册）	李圭白、张 杰	50.00	土建学科“十二五”规划教材
23037	水质工程学（第二版）（下册）	李圭白、张 杰	45.00	土建学科“十二五”规划教材
18804	给排水科学与工程概论（第二版）	李圭白等	25.00	土建学科“十二五”规划教材
24074	水分析化学（第四版）	黄君礼	59.00	土建学科“十二五”规划教材
21592	水处理生物学（第五版）（送课件）	顾夏声、胡洪营	49.00	土建学科“十二五”规划教材
24893	水文学（第五版）	黄廷林等	32.00	土建学科“十二五”规划教材
24963	土建工程基础（第三版）	唐兴荣等	58.00	土建学科“十二五”规划教材
16933	水健康循环导论	李 冬、张 杰	20.00	
20955	水工艺设备基础（第二版）（含光盘）	黄廷林等	38.00	国家级“十一五”规划教材
16934	水处理实验技术（第三版）（含光盘）	吴俊奇等	39.00	国家级“十一五”规划教材
16873	给排水水管网系统（第二版）（送课件）	严煦世、刘遂庆	34.00	国家级“十一五”规划教材
19028	水资源利用与保护（第二版）	李广贺等	38.00	国家级“十一五”规划教材
19512	建筑给排水工程（第六版）（含光盘）	王增长等	55.00	国家级“十一五”规划教材
19536	城市水生态与水环境	王 超、陈 卫	28.00	国家级“十一五”规划教材
20784	泵与泵站（第五版）	姜乃昌等	32.00	土建学科“十一五”规划教材
16882	水力学（附网络下载）	张维佳	23.00	土建学科“十一五”规划教材
15247	有机化学（第三版）	蔡素德等	36.00	土建学科“十一五”规划教材
17463	城镇防洪与雨洪利用	张 智等	32.00	土建学科“十一五”规划教材
20766	给排水工程仪表与控制（第二版）	崔福义等	43.00	国家级“十五”规划教材
19484	城市水系统运营与管理（第二版）	陈卫、张金松	46.40	土建学科“十五”规划教材
12607	水工程法规	张 智等	32.00	土建学科“十五”规划教材
20973	水工程施工	张 勤等	49.00	土建学科“十五”规划教材
12166	城市水工程建设监理	王季震等	24.00	土建学科“十五”规划教材
20972	水工程经济	张 勤等	43.00	土建学科“十五”规划教材
13464	水源工程与管道系统设计计算	杜茂安等	19.00	土建学科“十五”规划教材
13465	水处理工程设计计算	韩洪军等	36.00	土建学科“十五”规划教材
13466	建筑给排水工程设计计算	李玉华等	30.00	土建学科“十五”规划教材
20113	供水水文地质（第四版）	李广贺等	36.00	
20098	水工艺与工程的计算与模拟	李志华等	28.00	
21397	建筑概论（第三版）	杨永祥等	19.00	

以上为已出版的指导委员会规划推荐教材。欲了解更多信息，请登录中国建筑工业出版社网站：www.cabp.com.cn 查询。

在使用本套教材的过程中，若有任何意见或建议，可发 Email 至：cabpbeijing@126.com。

目 录

绪论	1
0.1 土木建筑工程概述	1
0.2 给水排水工程及其与土木建筑工程的关系	3
0.3 本课程的主要内容和基本要求	8
第1章 工程材料	10
1.1 工程材料的定义和分类	10
1.2 常用工程材料的基本性质	11
1.3 水泥	20
1.4 混凝土	29
1.5 建筑砂浆	43
1.6 块体材料	47
1.7 建筑钢材	53
1.8 沥青防水材料	58
1.9 保温材料	65
思考题	67
第2章 建筑物与构筑物的构造	71
2.1 概述	71
2.2 基础	76
2.3 墙体	83
2.4 楼板层与地面层	95
2.5 楼梯	102
2.6 门窗	108
2.7 屋顶	115
2.8 变形缝	126
2.9 构筑物	129
思考题	135
第3章 结构与构件设计	138
3.1 概述	138
3.2 钢筋混凝土材料主要物理力学性能	147
3.3 结构按极限状态计算的基本原则	167

3.4	钢筋混凝土受弯构件正截面承载力计算	174
3.5	钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算	202
3.6	钢筋混凝土受弯构件裂缝宽度和变形的概念	218
3.7	钢筋混凝土受压构件计算	225
3.8	钢筋混凝土受拉构件计算	240
3.9	钢筋混凝土梁板结构设计	249
3.10	钢筋混凝土水池设计	280
3.11	砌体结构设计	304
	思考题与习题	328
第4章	地基与基础	339
4.1	土的物理性质和分类	339
4.2	地基土中的应力与变形	345
4.3	基础设计	357
4.4	软弱地基	377
4.5	特殊性土地基	387
	思考题	398
第5章	应用实例	400
5.1	混凝土配合比设计	400
5.2	钢筋混凝土水池顶盖设计	403
5.3	钢筋混凝土圆形水池设计	430
附录	土建工程基础课程知识体系	468
附表		471
	主要参考文献	505

绪 论

0.1 土木工程概述

0.1.1 土木建筑工程的内涵

土木建筑工程是一门为人类生活、生产、防护等活动建造各类设施与场所的工程学科，涵盖了地上、地下、水中各范畴内的房屋、道路、铁路、机场、桥梁、水利、港口、地下隧道、给水排水、防护等诸工程范围内的设施与场所内的建筑物、构筑物和工程物的建设，其中包括工程建造过程中所进行的勘测、设计、施工、维修、保养、管理等各项技术活动，又包括所应用的材料、设备。故简单地说土木建筑工程是一门用各种材料修建事先构思的，供人们生活、生产、防护活动所需的建筑物、构筑物与工程物的学科。

土木建筑工程与人们的衣、食、住、行有着密切的关系，其中与“住”的关系更为直接，因为要解决“住”的问题必须建造各种类型的建筑物。而解决“行、食、衣”的问题具有直接的一面，也有间接的一面。要“行”，必须建造铁路、道路、桥梁；要“食”，必须打井取水、兴修水利进行农田灌溉、城市供水排水等，这是直接关系。而间接关系则是不论是什么行业都离不开建造各类建筑物、构筑物和修建各种工程设施，可以说没有土木建筑工程为其修建活动的空间和场所（如房屋、道路、水以及配套的工程设施等）就谈不上各行各业的存在与发展。所以土木建筑工程在国民经济的发展中占有重要的地位，是国民经济的重要组成部分，故又称土木建筑工程建设为基本建设。

0.1.2 土木建筑工程在当代的发展

土木建筑工程是一门历史悠久的经典学科，随着社会的发展和人类科技的进步，至今已演变为综合性现代大型学科，当代的土木建筑工程已摆脱了传统上狭义的土木建筑工程的概念，机械、电子、化学、生物学科领域的技术基础，以及当代信息工程、计算机网络、智能技术等先进科技的发展，使土木建筑工程的自身不断扩充。纵观 20 世纪 50 年代以来的土建的成就和发展，有以下的特征：

（1）土木建筑工程日益同它的使用功能或生产工艺紧密结合，例如公共建筑和住宅建筑物要求建筑、结构、给水排水、采暖、通风、供燃气、供电等现代

技术设备结合成整体。工业建筑物往往要求恒温、恒湿、防微振、防腐蚀、防辐射、防火、防爆、防磁、除尘、耐高（低）温、耐高（低）湿，并向大跨度、超重型、灵活空间方向发展。

（2）为适应工业生产的发展，城市人口与商业网点的密集化以及交通运输的日益繁忙，近半个世纪以来，土木建筑工程兴建了大批体现时代特色的设施。在城市房屋建筑方面，兴建了大批高层建筑，涌现了不少大跨度建筑和超（限）高层建筑；在城市交通方面建造了很多的高架公路和立交桥；在城市地下发展了地铁和某些公共建筑群（如商业网、影剧院等）；在城市区域间修建了高速公路和高速电气化铁路；跨越江河跨越海湾的大跨度桥梁陆续建成，同时出现了长距离的海底隧道、穿山隧道；大型工业项目、技术要求高、难度大的特殊项目（如核电站、核反应堆工程、海上采油平台、海上炼油厂等）不断在各国建成。上述这一切既表明了土木建筑工程在这重要历史阶段的辉煌业绩，又表明了土木建筑工程的建造技术在这时期得到空前的发展，有能力建造要求严、标准高、技术难的工程设施。

（3）土木建筑工程的发展

由于土木建筑工程的上述发展，必然使得建筑材料、施工技术以及设计计算理论出现了新的发展趋势。

1) 建筑材料的轻质高强度

结构承重材料向轻质高强方向改性，非承重材料向改善材性、优化材性的多功能方向改性。其中尤其发展迅速的是普通混凝土向轻骨料混凝土、加气混凝土和高性能混凝土方向发展，使混凝土的重度由 $24.0 \sim 25.0 \text{ kN/m}^3$ 降至 $6.0 \sim 10.0 \text{ kN/m}^3$ ，抗压强度由 $20 \sim 40 \text{ N/mm}^2$ 提高到 $60 \sim 100 \text{ N/mm}^2$ 或更高，其他结构性能（如耐久性、抗渗性、抗冻性等）也得到很大的改善。此外，材料品种不断增加，尤其是以有机材料为主的高分子化学建材步入应用。如建筑塑料制品（管材、装饰材料）、防水剂、胶粘剂、外加剂、涂料以及复合材料（纤维增强材料、夹层材料）等。

2) 施工过程的工业化、装配化

土建工程的建造技术在完成量大面广、技术复杂、标准不一的各类工程设施中得到充分发展与完善创新。建造过程（包括构配件的生产）实现了工业化、机械化与装配化。此外，各种先进的施工手段如大型吊装设备、混凝土自动搅拌输送设备、现场预制模板、石方工程中的定向爆破等也得到很大的发展。

3) 设计理论的精确化、科学化

当先进的计算机技术引入后，不仅使结构设计的计算理论得以精确化、科学化，而且实现了由人工计算、人工做比较方案、人工制图到计算机辅助设计

(CAD)、计算机优化设计、计算机制图。在施工管理中将概预算、组织设计、资金、工期、质量、人工、材料等信息资料由计算机处理,大大提高了管理效率与管理质量,当前正在开拓计算机辅助制造(CAM)以解决构配件的生产、加工和现场安装等过程。

0.1.3 土木建筑工程的未来趋势

展望未来,土木建筑工程同其他各行业学科一样,会在今天的基础上更快地前进,然而在向前发展过程中,必将会面临许多重大而不可避免的现实问题需要解决。

当今世界正在从工业社会过渡到信息社会,工业经济正转向知识经济;新技术、新学科、新材料不断崛起而且发展迅猛;地球的生态环境因生产的发展、技术进步而日益恶化;而人们的生活方式、生产活动、物质条件又发生着不可逆转的新变化;更严重的是地球的有限资源将随人口的过度增长而日益匮乏加快耗尽等等,这一切向人类的生存和发展发出了信号和挑战。

所以未来土建工程的建设任务是在用高科技新材料充实完善自身的基础上,继续服务好社会生产力的快速发展的同时,为人类创造出能源省、资源省、具有良好的生态环境和舒适的生存条件。

0.2 给水排水工程及其与土木建筑工程的关系

水如同空气一样是保证人们生活乃至生存不可缺少的基本物质,也是国民经济各行业发展的基本资源,而给水排水工程就是为了保证向人们提供这种基本物质资源,去建造服务于生活和生产用水供给、废水排放和水质改善的工程设施。给水排水工程按其服务范围可分城市(城镇)给水排水工程、工业给水排水工程和建筑给水排水工程三类。其中核心是第一类,城市给水排水工程是整个城市基础设施的一个重要组成部分,其给水和排水系统设施是否符合和满足城镇居民生活和工业生产用水需求往往反映一个城市的发展水平。

0.2.1 城镇给水排水工程

城镇给水排水工程由城市给水系统、城市排水系统组成。

1. 城市给水系统

城市给水系统由取水构筑物、输水管道、净水厂和输配水管网组成。其中有:取用地面水或地下水的取水构筑物;将原水通过处理工艺除去杂质达到符合生活饮用水用户卫生标准的净水厂;将原水输送到净水厂的输水灌渠和将处理后的净水送至用户的输配水管网;将水提升的泵房(一级、二级泵房和管网

中的增压泵房等)；调节水量和水压的清水池、水塔等。它们之间的关系如图 0-1 所示。

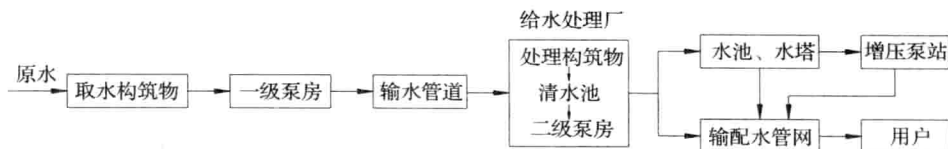


图 0-1 给水工程的组成

在给水系统中造价最大的是管网工程，故规划设计中应进行多方案比较，充分考虑管网布局、管材选用、主要输水干管的走向、日常运行费用等因素的影响。

2. 城市排水系统

城市排水系统一般由排水管系、废水处理和最终处置设施三部分组成。废水是指生活污水、工业废水和雨水的统称，由于这些废水的水质水量不同，给城市造成的危害也不相同。生活污水的主要危害是它的耗氧性；工业废水的危害多种多样，除耗氧外主要是对人类健康的伤害；雨水的主要危害是雨洪，即市区积水造成的损失。

通常排水管系可分为合流制和分流制两种体制。合流制是将这三类水合流入一组排水灌渠，这是一种古老自然的排水方式。分流制是将污水、废水和雨水分别排入各自独立的灌渠，其工程造价比前者约高 60% ~ 80%，新建城市或城区宜采用分流制。

灌渠系统的主体是管道和渠道。管道之间由附属构筑物（检查井、其他井和倒虹管）连接，有时尚需设泵站连接低管段和高管段。污水处理厂由处理构筑物和附设建筑物组成，同时常设有道路、照明、供电、电信以及给水排水等系统及绿化场地。污水处理厂的复杂程度随处理要求和水量而异。

城市生活污水一般处理流程如图 0-2 所示。

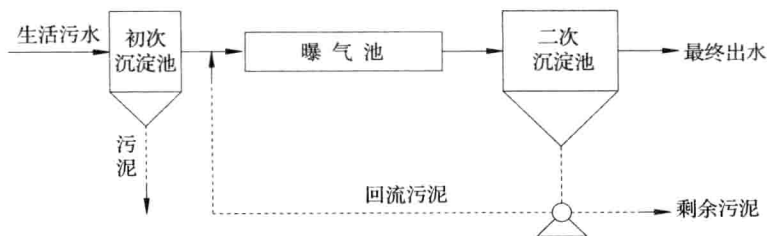


图 0-2 城市生活污水一般处理流程

0.2.2 建筑给水排水工程

建筑给水排水工程是运行在建筑物和居住小区内的给水排水系统，是构成建筑物整体的不可缺少的组成部分，在为人们提供舒适的卫生条件，保证生产的正常运行和保障人们生命财产的安全中发挥着十分重要的作用，其完善程度是衡量建筑物标准高低的重要标志之一。

1. 建筑物内部给水排水

建筑物内部给水系统有生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统、饮水给水系统四类，这四类水可根据实际情况设置独立系统或组合系统；建筑物内部排水系统有生活排水系统、工业废水排水系统、屋面雨水排水系统三类，这三类水的排水体制可合流制，也可分流制。

2. 居住区给水排水

居住区（居住人口规模 30000 ~ 50000 人）和居住小区（居住人口规模 7000 ~ 15000 人）的人口多、面积大、各类建筑物和设施多，类似于城市市区，其给水、排水要求和城市给水排水系统的特点与要求相仿。

建筑给水排水系统与范围如图 0-3 所示。

0.2.3 给水排水工程与土木建筑工程的关系

从上述给水系统和排水系统的组成来看，给水排水工程几乎都由构筑物、建筑物和管道等工程设施构成，但这些给水排水工程设施的建设并不是土建工程自身的需要，而是按给水排水工艺设计要求建造的，为人们生活 and 生产提供清洁水，为把使用后的污水处理成无污染水而建设的。从给水排水系统的运行过程来看，地表水由取水构筑物和泵房提升，经输水管至净化厂的净化构筑物，净化后贮存于清水池中，再由泵房将清水压入输水管，经配水管网（中间有时还设水塔等调节构筑物）送至用户。水是核心，工程设施是为水运行服务的“外壳”，在学科上，水是给水排水工程专业研究的对象，而工程设施是土建专业工作的对象，所以在关系上，给水排水工程专业是有别于土建专业的一支独立学科，但它的存在与发展又离不开土建工程的支承，离开它将无法实施给水排水工程的工作目标，可以说给水排水学科对土建工程而言既独立又依赖，这种依存关系决定了从事给水排水工程的专业技术人员，既要精通以“水”为核心的专业学科知识，又要掌握有关土木建筑工程方面的专业基础知识，以便在进行给水排水工程的工艺设计中能正确处理同建筑物、构筑物的结构与构造的关系，判断其是否满足给排水的工艺要求。

下面具体看一下给水系统中二级泵房的设计中与工艺有关的土建内容。

给水系统中二级泵房（也称为送水泵站）的功能是将净水厂已净化的水通过



二次加压送至整个输配水管网，以达到城区供水中对供水水量、水压的要求值。因此，二级泵房通常是设在水厂的清水池之后、城区管网之前的一个不可缺少的水厂构筑物。二级泵房一般为地上建筑，但为了自灌或人防需要也可采用半地下建筑。泵房一般由地面上房屋结构、地下管沟、地坑（沟）、基础等部分组成。泵房平面多为矩形，因为矩形平面有利于机组合理布置、生产运行、操作与维修。

图 0-4 为设有平台的半地下式的二级泵房，泵房地面层的净高，除应考虑通风、采光等条件外，尚应遵守下列规定：

(1) 当采用固定吊钩或移动吊架时，净高不应小于 3.0m。

(2) 当采用单轨起重机时，吊起物底部与吊运所越过的物体顶部之间应保持有 0.5m 以上的净距。