

“十一五”国家重点图书出版工程

我是 水电工能手

编著 刘焱 臧胜

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

金阳光



“金阳光”新农村丛书

金阳光



“金阳光”新农村丛书

顾 问：卢良恕

翟虎渠

我是水电工能手

编著 刘 焱 臧 胜

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

我是水电工能手/刘焱等编著. —南京:江苏科学技术出版社,2006.5

(“金阳光”新农村丛书)

ISBN 7-5345-4913-2

I. 我... II. 刘... III. ①给排水系统—基本知识②电工技术 IV. ①TU991②TM

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第046490号

“金阳光”新农村丛书

我是水电工能手

编 著 刘 焱 臧 胜
责任编辑 王洪贵
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号,邮编:210009)
网 址 <http://www.jsjpub.com>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号,邮编:210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京奥能制版有限公司
印 刷 江苏苏中印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/32
印 张 5
字 数 12 000
版 次 2006年5月第1版
印 次 2006年5月第1次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-4913-2/S·750
定 价 5.50元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。



江苏“金阳光”新农村出版工程指导委员会

主任：张连珍 孙志军 张桃林 黄莉新
委员：肖爱贵 唐 建 周世康 吴洪彪 徐毅英
谭 跃 陈海燕 江建平 张耀钢 蒋跃建
陈励阳 李世恺 张佩清

江苏“金阳光”新农村出版工程工作委员会

主任：徐毅英 谭 跃 陈海燕
副主任：周 斌 吴小平 黎 雪
成 员：黄海宁 杜 辛 周兴安 左玉梅

江苏“金阳光”新农村出版工程编辑出版委员会

主任：黄海宁 杜 辛 周兴安 金国华
副主任：左玉梅 王达政
委员：孙广能 王剑钊 傅永红 郝慧华
张瑞云 赵强翔 张小平 应力平

建设新农村 培养新农民

党中央提出建设社会主义新农村，是惠及亿万农民的大事、实事、好事。建设新农村，关键是培养新农民。农村要小康，科技做大梁；农民要致富，知识来开路。多年来，江苏省出版行业服务“三农”，出版了许多农民欢迎的好书，江苏科学技术出版社还被评为“全国服务‘三农’出版发行先进单位”。在“十一五”开局之年，省新闻出版局、凤凰出版传媒集团积极组织，江苏科学技术出版社隆重推出《“金阳光”新农村丛书》（以下简称《丛书》），旨在“让党的农村政策及先进农业科学技术和经营理念的‘金阳光’普照农村大地，惠及农民朋友”。

《丛书》围绕农民朋友十分关心的具体话题，分“新农民技术能手”、“新农业产业拓展”和“新农村和谐社会”三个系列，分批出版。“新农民技术能手”系列除了传授实用的农业技术，还介绍了如何闯市场、如何经营；“新农业产业拓展”系列介绍了现代农业的新趋势、新模式；“新农村和谐社会”系列包括农村政策宣讲、常见病防治、乡村文化室建立，还对农民进城务工的一些知识作了介绍。全书新颖实用，简明易懂。

近年来，江苏在建设全面小康社会的伟大实践中成绩可喜。我们要树立和落实科学发展观、推进“两个率先”、构建和谐社会，按照党中央对社会主义新农村的要求，探索农村文化建设新途径，引导群众不断提升文明素质。希望做好该《丛书》的出版发行工作，让农民朋友买得起、看得懂、用得上，用书上的知识指导实践，用勤劳的双手发家致富，早日把家乡建成生产发展、生活宽裕、乡风文明、管理民主的社会主义新农村。

孙志军

（中共江苏省委常委、宣传部长）

目 录

给 水 排 水 篇

一、建筑内部的给水系统	1
(一) 给水系统的分类和组成	1
(二) 给水方式	5
(三) 给水管道布置与敷设	9
(四) 常用给水管材及其连接方式	11
(五) 增压和贮水设备	15
(六) 消火栓给水系统	19
(七) 自动喷水灭火系统	22
二、建筑内部的排水系统	30
(一) 排水系统的分类和组成	30
(二) 排水管道的布置与敷设	34
(三) 排水管材与附件	37
(四) 屋面雨水排水系统的分类、组成和选用	40
三、管道及卫生器具的安装	44
(一) 给水管道安装	44
(二) 建筑内部塑料排水管道安装	53
(三) 管道支架	57



(四) 管道系统的试验、试压与清洗	60
(五) 卫生器具安装	62
四、工程识图	71
(一) 一般规定	71
(二) 施工图的组成与识图方法	75
(三) 识图举例	77

电 气 篇

五、电工基础	83
(一) 基本概念	83
(二) 常用仪器、仪表及其应用	86
六、供配电系统	96
(一) 三相交流电	96
(二) 电能的输送、分配及存储	99
(三) 供电线路的选择及敷设	103
七、常用电器设备	109
(一) 照明设备	109
(二) 低压电器	115
(三) 变压器	116
八、防雷与接地	120
(一) 雷电概述	120
(二) 建筑物的防雷保护	122
(三) 接地	125

九、安全用电	132
(一) 概述	132
(二) 触电事故的原因和规律性	134
(三) 安全用电措施	135
(四) 触电急救	136
十、电气识图	139
(一) 电气图	139
(二) 电气工程图	140
(三) 常用电气图形图例	140
(四) 常见电气安装施工图的识读	145
十一、智能建筑	149
(一) 概述	149
(二) 智能建筑的构成	150
(三) 智能建筑的实施	153



给水排水篇

一、建筑内部的给水系统



(一) 给水系统的分类和组成

1. 分类

给水系统按用途可分为生活、生产、消防三类：

(1) 生活给水系统

供人们日常生活使用的给水系统，按供水水质又分为饮用水系统、直饮水系统和杂用水系统。饮用水系统包括饮用、盥洗、洗涤、沐浴、烹调等生活用水；直饮水系统是供人们直接饮用的纯净水、矿泉水、太空水等；杂用水系统包括冲洗便器、浇灌花草、冲洗汽车、浇洒路面、补充空调循环用水的非饮用水。饮用水水质必须符合国家规定的饮用水水质标准。

(2) 生产给水系统

种类繁多，主要指供给生产设备冷却、原材料或产品的洗

漆、锅炉软化水给水及生产过程中的某些工艺用水。工艺要求不同,所需的水质、水量和水压也有所不同。

(3) 消防给水系统

供层数较多的民用建筑,大型公共建筑及厂房的消防设
施用水。消防用水对水质要求不高,但必须按现行《建筑设计
防火规范》保证足够的水量和水压,一般建筑物应能自救 10

分钟。消防给水系统主
要包括消火栓给水系统、
自动喷水灭火系统等。

上述三类给水系统
可独立设置,也可根据实
际条件和需要组合成共
用给水系统。

2. 组成

(1) 引入管

指将室外给水管引
入建筑物的管段。住宅
内生活给水管进入住户
至水表 of 管段称为入
户管又称进户管。

(2) 计量仪表

这里主要指水表节
点。水表节点是装设在引
入管上的水表及前后设置
的阀门、旁通管和泄水装
置等的总称。见图 1.1 中
的 7,一般设在室外水表

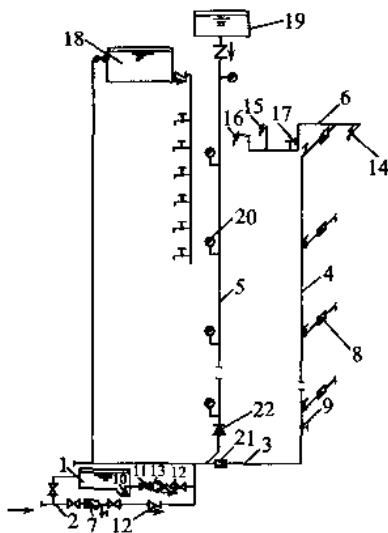


图 1.1 建筑内部给水系统

1—储水池; 2—引入管; 3—水平下管;
4—给水立管; 5—消防给水竖管; 6—给水
横支管; 7—水表节点; 8—分户水表;
9—截止阀; 10—喇叭口; 11—闸阀;
12—止回阀; 13—水泵; 14—水龙头;
15—盥洗龙头; 16—冷水龙头; 17—角形截
止阀; 18—高位生活水箱; 19—高位消防水
箱; 20—室内消火栓; 21—减压阀; 22—倒
流防止器

井内。

水表用以计量建筑用水量。在建筑内部的给水系统中，广泛采用速度式水表。

水表按翼轮构造不同，可分为旋翼式和螺翼式两类。旋翼式水表为小口径水表($DN \leq 50$ 毫米， DN 表示管径，下同)，适用于用水量逐时变化幅度小的用户；螺翼式水表为大口径水表($DN > 50$ 毫米)，适用于用水量大的用户。

水表按计数机件是否浸入水中，又可分为干式和湿式。

为利于节约用水，除总表外，住宅建筑每户的进户管上均应安装分户水表。原则上一户一表。

近年来各地均要求水表出户，设置形式如下：

① 普通水表出户。分户水表或分户水表的数字显示设在楼梯间内、室外地面或集中于水表间，以便于查表。

② 远传水表。一种远程自动抄表系统。分户远传水表仍安装在户内，与普通水表相比增加了一套信号发送系统，各户使用的水量通过信号线的传送显示在户外的流量集中积算仪上。

③ 卡式预付费水表。水表仍在户内，用户先交纳一定数额水费，系统按预定的程序自动从用户卡内费用中扣除水费，并能显示剩余水量、累计用水量、自动停水。

(3) 建筑给水管网

包括水平干管(总管、总干管)、立管(竖管)、支管(配水管)和分支管(配水支管)。

干管：将引入管送来的水输送到各给水立管的水平管道。

立管：将干管送来的水沿垂直方向输送到各楼层的给水管道。

支管：将立管送来的水送到各房间配水支管的给水管道。

分支管：指向各用水设备供水的管道。



(4) 配水附件

指各式配水龙头。具体有用于洗涤池、污水盆、盥洗槽上的普通水龙头,用于洗衣房、开水间的旋塞式热水龙头,此外还有皮带龙头、消防龙头、厨房回转龙头,以及脚踏式、感应式、肘式龙头等,工程中可按设计要求及实际情况选用。

(5) 控制附件

指用来控制水量、水压,开启和关闭水流的各式阀门。常用的阀门如下。

截止阀:适用于 $DN \leq 50$ 毫米的管道上,该阀关闭严密,但水流阻力较大。安装时应注意方向,使水流低进高出,切勿装反。

闸阀:适用于 $DN > 50$ 毫米或双向流动的管道上,该阀全开时水流呈直线通过,因而压力损失小。

蝶阀:适用于需要迅速启闭的大口径管道,如消防管道上,阀板可做 90° 翻转。

止回阀:又称逆止阀或单向阀,用于控制水流只沿一个方向流动。安装时应使水流方向与阀体上的箭头方向一致。

浮球阀:用于水箱水池的进水管上,是一种利用液位的变化而自动启闭的阀门。浮球阀的规格为 $DN15 \sim 200$,选用时应注意与管道规格一致。

液压水位控制阀:是浮球阀的升级换代产品,安全可靠。

安全阀:属保安器材,为避免管网容器超压导致破坏而设,一般分弹簧式与杠杆式两种。

减压阀:一种可以降低管道压力的阀门,一般成组安装。

持压泄压阀:防护用阀门,一般装在消防水泵出水管上。

自动排气阀:管网防护用阀门,一般装于管网系统的最高处。

(二) 给水方式

给水方式又称建筑内部给水系统的供水方案,方案确定的好坏会直接影响到供水的可靠性、投资、节水节能以及建筑立面和周围环境等。

1. 利用外网水压的直接给水方式

(1) 直接给水方式

由室外管网直接供水,是一种最为简单、经济的给水方式,如图 1.2 所示,适用于室外给水管网的水量水压一天内任何时间都能满足用水要求的建筑。一般低层建筑多采用此方式。

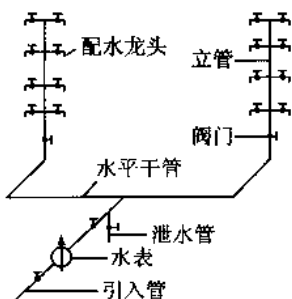


图 1.2 直接给水方式

(2) 单设水箱给水方式

此方式宜在室外给水管网供水压力周期性不足时(如夏季用水高峰时)采用。低峰用水时利用外网水压直接供水并向水箱进水,高峰用水压力不足时由水箱向建筑补水,如图 1.3 所示。

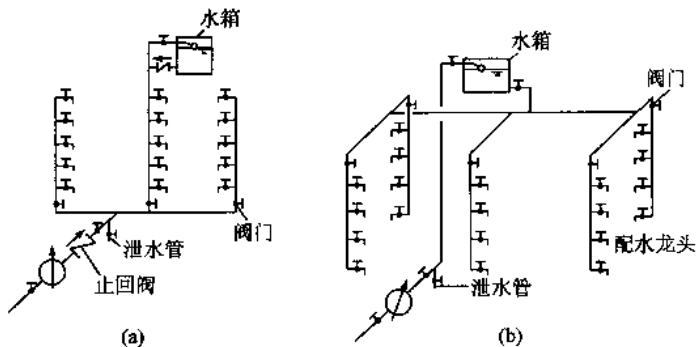


图 1.3 单设水箱给水方式



2. 设有增压和贮水设备的给水方式

(1) 单设水泵给水方式

如图 1.4 所示。在室外管网的水压经常不足,建筑内部用水量大且比较均匀的情况下采用。

缺点:直接从室外管网抽水会降低外网压力,严重时会造成管网负压,故须征得市政部门的同意;由于负压,管道接头处易吸入土壤中的渗水,故接头处应采取防护措施。

一般情况下不提倡采用此方式。

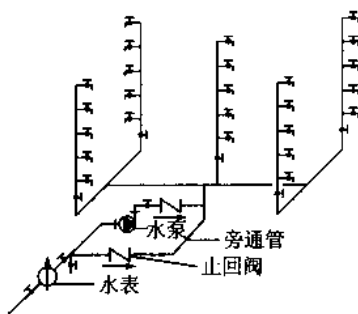


图 1.4 单设水泵给水方式

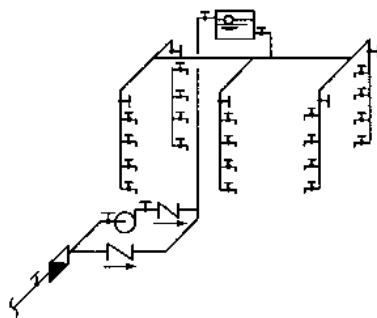


图 1.5 水箱、水泵给水方式

(2) 水泵、水箱给水方式

当室外管网压力低于或经常不能满足建筑内给水管网所需水压,且室内用水不均匀时宜采用此方式。如图 1.5 所示。

优点:水箱起调节作用,使水泵出水稳定,高效运行;水泵能及时向水箱充水又可大大减少水箱容积。

缺点:和单设水泵给水方式相同。

(3) 水池、水泵、水箱联合供水方式

当室外管网压力低于或经常不能满足建筑内给水管网所需水压,室内用水不均匀且不允许从外网直接抽水或外网不能保证水量时宜采用此方式。如图 1.6 所示。

此方式是目目前广泛采用的一种给水方式。

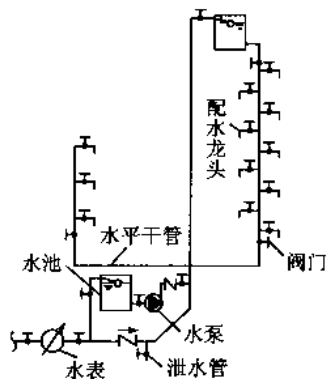


图 1.6 水池、水泵、水箱联合给水方式

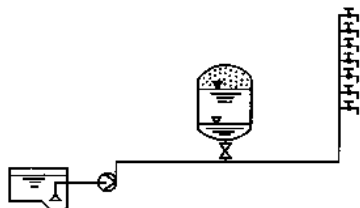


图 1.7 气压给水方式

(4) 气压给水方式

适用条件同(3)，不同之处在于它用气压水罐代替了屋顶水箱，利用气压水罐内气体的可压缩性实现升压供水。如图 1.7 所示。

优点：气压罐可根据需要灵活地设于任一高度，省去了屋顶水箱。

(5) 变频调速给水方式

在气压给水方式的基础上，当系统可靠性要求高且水压要求恒定时宜采用此方式。

优点：省去了屋顶水箱，水泵效率高，供水可靠性高，节能。

缺点：一次性投资大。装置中的压力传感器、微机控制器、变频调速器、电控柜等价格较高。

此方式是目目前广泛采用的一种给水方式。如图 1.8 所示。



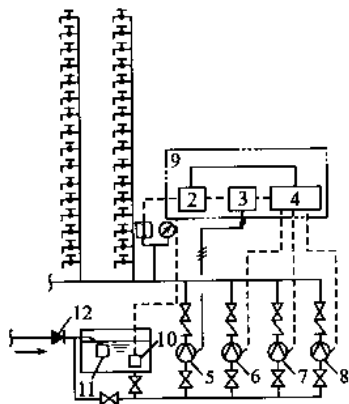


图 1.8 变频给水方式

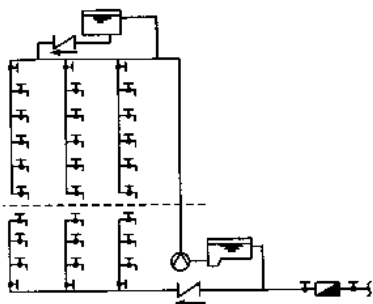


图 1.9 分区给水方式

3. 分区给水方式

当室外管网的压力仅能满足下层供水要求时,可采用此方式。如图 1.9 所示。

为节约能源,有效利用外网水压,多高层建筑常设计成低区采用外网直供,高区采用升压贮水设备供水的方式。高层建筑还要进行竖向分区。

一般规定各分区最低卫生器具配水点处的静水压不宜

大于 0.45 兆帕,特殊情况下不宜大于 0.55 兆帕。

4. 分质给水方式

根据不同用途所需的不同水质,分别设置独立的给水系统,有条件时提倡采用此方式。如图 1.10 所示。

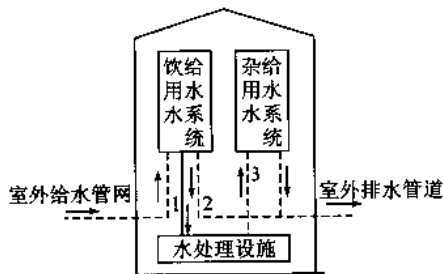


图 1.10 分质给水方式

1—生活废水; 2—生活污水; 3—杂用水

(三) 给水管道布置与敷设

1. 管道布置基本要求

(1) 安全、经济、水力条件好

要点：管道布置应尽可能与墙、梁、柱平行，力求管路最短；引入管要靠近用水量最大处或不允许间断供水处。

(2) 保证管道正常使用，不受损坏

要点：管道应避免重压；不宜穿过建筑物的沉降缝、变形缝和伸缩缝；不得设置在易污染、易腐蚀处，如风道、烟井、排水沟及大小便槽内部或附近；塑料管应远离热源，距灶边距离 ≥ 0.4 米，距供暖管、燃气热水器边缘 ≥ 0.2 米。

如管道必须穿过沉降缝、变形缝、伸缩缝，应采取如下技术措施：

① 软性接头法。缝两侧管道以橡胶软管或金属波纹管连接。

② 丝扣弯头法。在建筑沉降过程中，两边的沉降差由丝扣弯头的旋转来补偿。如图 1.11 所示。

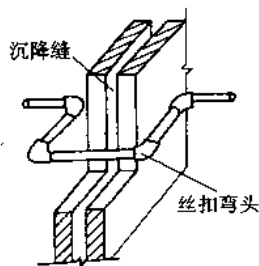


图 1.11 丝扣弯头法

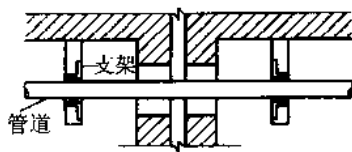


图 1.12 活动支架法

③ 活动支架法。在缝两侧设立支架，使管道只能垂直位移，不能水平横向位移，以适应沉降、伸缩之应力。如图 1.12

