

生活排水工程简要设计

安 强

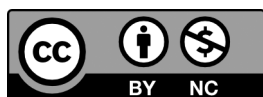
上海师范大学天华学院, 上海

摘 要 | 合理地确定设计流量是污水管道系统设计的主要内容之一, 也是做好设计的关键。污水管道系统设计的首要任务, 在于正确合理地确定污水管道系统的设计流量。通常以最大时流量作为污水管道系统的设计流量。

关键词 | 污水管道; 总变化系数; 污水量定额

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

污水管道系统的设计流量是污水管道及其附属构筑物能保证通过的最大流量。排水工程设计应以批准的城镇总体规划和排水工程专业规划为主要依据, 从全局出发, 根据规划年限、工程规模、经济效益、社会效益和环境效益, 正确处理城镇中工业与农业、城镇化与非城镇化地区、近期与远期、集中与分散、排放与利用的关系。通过全面论证, 做到确保护环境、节约土地、技术先进、经济合理、安全可靠, 适合当地实际情况。

1.1 污水管道系统设计流量组成

(1) 居民生活污水设计流量 Q_1

作者简介: 安强, 上海师范大学天华学院, 土木工程专业。

文章引用: 安强. 生活排水工程简要设计 [J]. 土木工程进展, 2021, 3 (2): 16-20.

<https://doi.org/10.35534/ace.0302007c>

- (2) 公共设施排水量 Q_2 ;
- (3) 工业企业生活污水和淋浴污水设计流量 Q_3 ;
- (4) 工业废水设计流量 Q_4 ;

污水管道系统设计流量,按上述(1)——(4)项之和确定,系统中各构筑物设计流量根据设计污水量定额和流量关系确定。

2 污水设计流量计算方法及相关参数的确定

2.1 居民生活污水设计流量 Q_1

$$Q_1 = \frac{n \cdot N \cdot K_z}{24 \cdot 3600}$$

式中: Q_1 —居住区生活污水设计流量, L/s ; n —居住区生活污水量标准(定额)($L/(d \cdot \text{人})$),按《室外排水设计规范》选用,也可按该地区居民生活用水定额的80%~90%选用; N —设计人口数,按规划部门根据统计资料提供的参数选用;常用人口密度和服务面积相乘得到; K_z —总变化系数,是最大日最大时污水量与平均日平均时污水量的比值。

2.1.1 设计人口

设计人口是计算污水设计流量的基本数据,是指污水排水系统设计期限终期的规划人口数。人口密度表示人口的分布情况,是指单位面积上居住的人口数,以 cap/hm^2 表示。

在计算污水管道服务的设计人口时,常用人口密度与服务面积相乘得到。

2.1.2 日变化系数 (K_d)

在一年中,最高日用水量与平均日用水量的比值。 K_d 与地理位置、气候、生活习惯和室内给排水设施程度有关, K_d 值约为1.1~1.5。

2.1.3 时变化系数 (K_n)

最高一小时用水量与平均时用水量的比值。 K_h 值在1.3~1.6之间,大中城市的用水比较均匀, K_h 值较小,可取下限,小城市可取上限或适当加大。

2.1.4 总变化系数 (K_z)

总变化系数与平均流量之间有一定的关系。平均流量越大,总变化系数越

小。综合生活污水量总变化系数可根据当地实际综合生活污水量变化资料确定。无测定资料时,可按表1的规定取值。新建分流制排水系统的地区,宜提高综合生活污水量总变化系数;既有地区可结合城区和排水系统改建工程,提高综合生活污水量总变化系数。

表1 综合生活污水量总变化系数

Table 1 Total variation coefficient of comprehensive domestic sewage

| 平均日流量 (L/s) | 5 | 15 | 40 | 70 | 100 | 200 | 500 | ≥1000 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 总变化系数 | 2.3 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.3 |

注:当污水平均日流量为中间数值时,可用内插法求得。

2.2 公共设施排水量 Q

公共设施排水量应根据公共设施的不同性质,按现行《建筑给水排水设计规范》的规定进行计算。

2.3 工业企业生活污水及淋浴污水设计流量 Q₃

$$Q_3 = \frac{A_1 B_1 K_1 + A_2 B_2 K_2}{3600T} + \frac{C_1 D_1 + C_2 D_2}{3600}$$

式中:Q₃—工业企业生活污水及淋浴污水设计流量, L/s;

A₁:一般车间最大班职工人数,人;

B₁:一般车间职工生活污水量标准,为25(L/(人/班));

T:每班工作时数, h。

K₁:一般车间生活污水量时变化系数,以3.0计;

A₂:热车间最大班职工人数,人;

B₂:热车间职工生活污水量标准,为35(L/(人/班));

K₂:热车间生活污水量时变化系数,以2.5计;

C₁:一般车间最大班使用淋浴的职工人数,人;

D₁:一般车间的淋浴污水量标准,为40(L/(人·班));

C2: 热车间最大班使用淋浴的职工人数, 人;

D2: 热车间的淋浴污水量标准, 为 60 (L/(人·班));

淋浴时间以下班后 60 min 计算。

2.4 工业废水设计流量 Q_4

$$Q_4 = \frac{m \cdot M \cdot K_z}{3600T}$$

式中: Q_4 : 工业废水设计流量, L/s;

m : 生产过程中每单位产品的废水量定额, L/单位产品;

M : 产品的平均日产量, 单位产品/d;

T : 每日生产时数, h;

K_z : 总变化系数, 与工业企业性质有关。

2.5 城市污水管道系统设计总流量 Q

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

设计时也可以按综合生活污水设计流量进行计算, 综合生活污水设计流量:

$$Q_1' = \frac{n' \cdot N \cdot K_z}{24 \times 3600}$$

式中: Q_1' : 综合生活污水设计流量, L/s;

n' : 综合生活污水量标准 (定额) (L/(d·人)), 对给水排水系统完善的地区按综合生活用水定额 90% 计, 一般地区按 80% 计。其余符号同前。

此时, 城市污水管道系统的设计总流量为:

$$Q = Q_1 + Q_3 + Q_t$$

以上两种计算方法, 是假定排出的各种污水都在同一时间内出现最大流量, 这在污水管道设计中是合理的。但在设计污水泵站和污水厂时, 如果也采用各项污水最大时流量之和作为设计依据, 将很不经济, 因为各种污水最大时流量同时发生的可能性较少, 各种污水流量会合适, 可能互相调节, 而使流量高峰降低。

因此, 在确定泵站和污水处理厂的设计流量时, 应以各种污水混合后的最

大时流量作为设计流量，才是经济合理的。

3 结语

在城市化日益发展的进程中，市政工程中的排水工程对保护环境、促进工农业生产和保障人民的健康具有巨大的意义和深远的影响。排水工程设计应在不断总结科研和生产实践经验的基础上，积极采用经过鉴定的、行之有效的新技术、新工艺、新材料、新设备。充分发挥排水工程技术在我国经济建设中的积极应用，使经济建设、城乡建设与环境建设同步规划、共同发展，以达到经济利益、社会利益和环境效益。

参考文献

- [1] 严煦世. 给水工程(第四版)[M]. 中国建筑工业出版社, 2008: 6.
- [2] 《室外排水设计规范》(GB50014-2006)[S].
- [3] 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-1998)[S].

Brief Planning of Domestic Drainage Works

An Qiang

Shanghai Normal University Tianhua college, Shanghai

Absrtact: Reasonable determination of design flow is one of the main contents of sewage pipeline system design, and it is also the key to design well. The primary task of sewage pipeline system design is to determine the design flow of sewage pipeline system correctly and reasonably. The maximum hourly flow rate is usually used as the design flow rate of the sewer system.

Key words: Sewage pipe; Total change coefficient; Sewage quota