



城镇排水体制的现状与规划

金善功

中国市政工程西北设计研究院
二〇〇五年十月

2007-4-17



- 随着我国城市化的加速发展，要保持良好的生态环境和持续发展的水环境，必须对城镇大量的生活污水、工业废水与城镇范围内的降水要有序地汇集、处理与排除。这种对生活污水、工业废水和降水径流采取的汇集方式，称为排水体制。
- 我国地域辽宽，自然条件、人文环境和生活习惯差异较大，在城镇排水体制选择上同样存在着各地的特点，归结起来可分三大类。



◆一类，占我国绝大多数，即城镇排水体制规划由初期的合流制，逐步发展成以分流制为主体，合流与分流并存的混流制排水体制。

- 近几年来，经济较为发达的长三角、珠三角地区的中小城镇为多见。早期采用简易的合流管渠排水。在改革开放的十几年内农田成为工厂，利用原有田间灌溉的水渠或小河涌作为合流制排水渠，污水未作处理，经过十几年的运行，河涌水质变黑变臭，尤其沿海城镇的河涌大多与外河相连，通过直排、泵排或利用防潮闸周期性地向外河涌排污。采用所谓的“换水”，利用外河干净的水，通过海潮的涨落来置换部分内河涌的黑水，久而久之水域的污染程度已由内河涌扩大到了外河和海洋，直接威胁到城镇的水源，严重制约了城镇可持续发展。为了改变生态环境，近期大多采用截流式合流制的污水收集系统，在远期规划中随着城镇改造逐步由合流制过渡到分流制。对旧城区或改造有相当难度的范围仍维持合流制，对于新建或新规划的工业开发区直接按分流制一次性规划。



某市河涌现状

2007-4-17



◆二类，是占有一定数量的大中城市，在建设初期的总体规划中已明确了城市采用完全分流制的排水体制，但经几十年运行与管理的结果已很难得到预想的分流效果，雨水系统中混杂了一定量的生活污水，雨水直接排放造成受纳水体的严重污染，甚至威胁城市饮用水水源的水质安全。



- 二类城镇最具代表性的是深圳市。从建市初期就按照完全分流制排水系统进行规划与建设。1990年对该市建设最早的罗湖、上步两区约25%的雨水管进行抽查中却发现发现有260余处纳入了污水排放口，实际情况是两区的雨水、污水系统几乎已全部混流。1995年和2000年底的全面调查表明，该市的各条河流现状水质已达不到V类标准，最大的深圳河虽经拓宽、清淤、挖深、截污等综合整治，仍有多项水质指标超过地表水V类标准2~33倍。
- 从污水收集系统的效果看，以深圳市西部排海工程的设计规模为 $73.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，是一套完整的分流制排污系统的集中排出口。该系统于1997年6月建成，当系统内供水量已超过 $60 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 时，而污水厂进厂污水量只有 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，可见污水收集系统的完善并非易事。



某市雨水排涝泵站及其雨水收集渠道



2007-4-17



◆三类，是指城镇历史悠久，人口稠密，自古采用合流制排水，要改造成分流制已无太大的可能，故合流制排水体制一直应用至今。

- 只要是合流制排水体制，就存在截流倍数取值的问题。它与受纳水体的水质要求、受纳水体的纳污能力、城镇居民的文明程度、人口密度、降雨量大小、投资能力等因素有关。国内外截流倍数的取值为：英国取5，德国取3，日本取2，美国纽约取2，华盛顿波多麦克河上游取值大于5、下游取5，香港取1，北京取1~2，天津取3~5，沈阳取2，重庆取3，昆明取2.5。
- 上海市对苏州河两岸实施截污，并将截流后的合流污水集中输送到浦东长江口集中处理。重庆是典型的合流制排水系统的城市，为了防止对嘉陵江、长江的污染，近几年规划设计了沿江边敷设截污干管，并配套建设污水处理厂。北京、天津、香港、沈阳、昆明等国内不少大城市均延用了较大范围的合流制排水体制。



某市合流制排水口



2007-4-17



➤ 总之，我国城镇现状的排水体制多样化，一个城镇的不同区域的排水体制也不尽相同；城镇排水系统的规划与建设明显滞后当地的经济增长，制约了城镇可持续发展；城镇排水体制的改建存在着与当地道路交通、水利、城建拆迁、用地的矛盾；政府对排水系统的法律法规不够健全，监管力度不足。



◆合理规划排水体制，是城市排水系统规划中一个十分重要的问题。它关系到整个排水系统是否实用，能否满足环境保护的要求，同时也影响排水工程的总投资、初期投资和经营费用。一般可以从下列几方面综合考虑。



✓ 环境保护

- 合流制排水系统能在雨季汇集部分雨水输送到污水处理厂，特别是较脏的初期雨水，带有较多的悬浮物和其它污染物质，尤其对城市化进程较快，人口稠密的城镇的初期雨水中还含有大量的有机物、病原体、重金属、油剂等有害物质，其污染程度已接近甚至超过生活污水，合流制排水系统对保护水体是有利的。但另一方面暴雨时通过溢流井将部份生活污水、工业废水泄入水体，周期性地给水体带来一定程度的污染，是不利于环境保护的。



✓ 环境保护

- 分流制排水系统 将城市污水全部送到污水厂处理，但初期雨水径流未经处理直接排入水体是其不足之处。当然，对分流制排水系统不加强监管，任意将雨水系统接入生活污水，如有些居住小区雨污不分将污水混接到城镇雨水系统；住户将阳台作厨房或安装洗衣机的生活污水接入阳台雨水立管中；街头小食摊位将污水直接倒入雨水口；露天洗车场的洗车废水直接流入雨水系统等现象，应归结到监管责任未尽。从环境卫生方面分析，究竟哪一种体制较为有利，要根据当地的水体环境容量、经济实力、埋管条件、管理水平等具体条件分析比较后才能确定。一般情况下，合流制排水系统的截流倍数取值是有限的，雨季溢流水对保护环境卫生、防止水体污染而言不如分流制排水系统。除非，合流制系统的截流倍数取足够得大，大到在一般的雨量时不会产生溢流的情况下，对环境卫生是有利的。分流制排水系统通常能符合城市卫生要求，目前大多城镇在远期规划中得到较多的应用。



✓ 基建投资

- 合流制排水只需一套管渠系统，大大减少了管渠的总长度。按照我国过去的建设标准，大多截流倍数取1的情况下，一般合流制管渠的长度比分流制管渠的长度减少30%~40%，而管渠的断面尺寸和分流制的雨水管渠基本相同。据资料统计，合流制排水管渠造价一般要比分流制低20%~40%。虽然合流制泵站和污水厂的造价通常比分流制高，但由于管渠造价在排水系统总造价中占70%~80%，所以分流制的总造价一般比合流制要高。



✓ 基建投资

- 当合流制的截流倍数取大值，如欧美国家中一些地区甚至取到5或5以上，那合流管渠断面将大幅增大，相应加压站与污水厂规模随之扩大。虽说合流制排水能解决初期雨水对水体的污染问题，但根据我国目前经济实力与国情考虑，仍然不是太现实的。粗略估算当截流倍数取2~3时，合流制排水系统加上污水厂的总造价将与分流制系统造价基本持平。从节省初期投资考虑，城镇排水系统可以采用一次性按分流制排水系统规划，分期实施。在总体规划布局的前提下先建污水系统，待收效后随城市的发展，再逐步建造雨水管渠。



✓ 维护管理

- 合流制排水管渠可利用雨天剧增的流量来冲刷管渠中的沉积物，且管线总长比分流制系统要短，相对维护管理较为简单，可降低管渠的维护管理费用。但对于泵站与污水处理厂，由于设备容量大，晴天和雨天流入污水厂的水量、水质变化大，从而使泵站与污水厂的运行管理复杂，增加运行费用。分流制流入污水厂的水量、水质变化比合流制小，有利于污水处理、回用和运行管理。



✓ 可操作性

- 合流制管线单一，减少了与其他地下管线、构筑物的交叉机会，管线施工较为简单。对人口稠密、街道狭窄、地下设施较多的市区更为突出，相对分流制系统的可操作性要强。



- 我国在建国初期曾提出了对新建区采用分流制，对旧区原有合流制系统进行改造最终达到分流制的目标。经过我国五十多年的运行经验，完全分流制虽然具有独特的优点，如果管理不善，监管不力，环保意识深入不了城市居民的心的条件下，随着城市化进程超常规地快速发展，即使原为完全分流制的城市的最终运行结果仍然是雨水、污水系统均成了雨污混流的状况，未经处理的雨水系统直接排入水体，造成水体严重污染。深圳市的经验是：分流制雨、污排水系统一旦形成事实上的混流，要想彻底分流则必须采取分散截流的办法，但因混流点是动态增长的，故难于从根本上解决污水排入水体的问题。



➤ 根据国外的经验，采取截流处置的办法是比较现实可行的，即沿排洪渠、河道或城市主干道设截污干管并在支管点设截流槽式或溢流堰式溢流井以将在雨水系统中混流的污水截流出来。截流系统除可截流旱季全部污水外，对污染严重的初期雨水也可一并截流，这样能最大程度地收集点源和面源污染物。深圳市排水系统在原有雨、污排入系统的基础上又增设截流系统，问题虽然得到了解决，但花费的经济代价是相当大的。截流倍数的取值与污水厂规模是与基建投资、运行费用直接相关的因素。如果截流倍数取小值仍然存在因截流污水系统雨季溢流而造成受纳水体污染。



➤ 总之，我国城镇排水体制的规划应根据城市总体规划、环境保护要求、当地自然条件和水体环境容量、城市污水量和水质、城市现状排水设施、经济实力、维护管理水平及可操作性等诸多因素综合考虑，通过技术经济比较后决策。一般规划新建城镇或地区的排水系统，较多采用分流制；旧城镇排水系统改造，采用截流式合流制较多。同一城市的不同地区，可采用不同的排水体制。



◆最后必须强调，正确规划城镇的排水体制固然重要，与此配套的监管水平与力度同样也十分关键，只有双管齐下抓到实处才是城镇水环境得以治理的前提。



汇报到此结束

祝大家身体健康！工作顺利！