

海绵城市建设中道路工程规划设计变革探索

刘俊鹏

天津北辰科技园区管理有限公司

[摘要]道路建设作为我国海绵城市建设的重要板块,具有重要地位及意义。道路工程规划设计对海绵城市的建设发展起到了重要的推动作用,当前,要大力推进海绵城市建设与道路工程规划建设相结合,共同为推进我国生态文明建设做出重要贡献。

[关键词]海绵城市建设;道路工程规划;变革

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1404

我国大力发展海绵城市建设,随着建设的不断推进,我国海绵城市建设中道路工程规划设计的变革探索也随之而来。因此,对海绵城市的规划方案、合理布局及相关分析研究存在不同意见。而海绵城市建设中的道路规划内容广泛,我国道路建设规范要求发生了新的历史变革。基于此,本文探讨了海绵城市建设中道路工程规划设计变革。

一、海绵城市建设意义

海绵城市概念最早提出是因城市建设概念与海绵非常相似。从字面意义上讲,海绵城市具有与海绵相同的吸水性和弹性,能自由伸缩,在不同环境条件下对生态环境做出灵活贡献。此外,从城市建设角度来看,海绵城市对加快我国建设发展具有重要作用和意义。通过城市建设规划,能发挥在建绿地、植被和道路系统的储存水能力,将雨水转化为生态资源,用于地下水的清洁和自然净化等。无论从哪个角度来看,海绵城市建设对我国生态文明建设都具有重要意义。在海绵城市建设中,道路工程规划建设作为一种地下存水系统,将对雨水进行引流缓释,在雨水覆盖项目范围内,雨水分散排放治理,并控制其引流量。

二、道路工程规划设计技术变革

1、道路平面。海绵城市的建设对道路平面布局影响主要来自有组织地路面超标雨水径流向接纳体排放要求,规划设计中应注意:

①保持纵坡较大道路路线的平顺,尽量避免T型交叉口和错位交叉口,以减少路面下游雨水径流过多汇集时对交通服务及公共安全的不利影响。

②尽量避免在邻水域用地规划快速路、交通主干道、重要交通节点,因排水防涝接纳体水域用地,通常位于流域谷底,当雨水径流在道路上汇集并沿偏沟向下游流动时,水流表面宽度会随汇集雨水的增加而继续扩大,直到排入接纳体。因此,在相同强降雨条件下,靠近水域用地附近路面超标雨水径流深度比子流域中上游一些区域更深,这对强降雨下交通服务等优先保障非常不利。

③执行路面雨水径流超标排水口设置的具体要求。靠近排水防涝接纳体处,应根据给排水专业的过量雨水径流排放系统设计,协调落实地表排水出口在道路工程中的具体设计要求,包括局部调整路缘石、人行道和绿化带标高等,形成路面超标雨水径流就近排入接纳体的排水出口,并在强降雨时将超出管道应对能力的雨水径流及时排入接纳体,避免积

成灾、导致交通中断。

对跨越河流沟渠桥头,应注意根据排水需要调整路缘石、人行道、绿化带等竖向细部设计,不要在路面上形成连续波槽,以免超标雨水径流无法就近自地面排入接纳体,反而跨过河流沟渠继续向下游汇集,增加内涝风险。我国许多城市的“看海”位置位于邻近水域用地道路上,这通常是因缺乏地面排水出口,雨水径流完全依赖于管道向接纳体排放。

2、道路竖向。海绵城市建设对道路竖向规划和设计影响来自对路面超标雨水径流有组织向接纳体排放要求,规划设计中应注意:

①系统控制路面坡向。为实现路面超标准径流的输送功能,在竖向规划中要系统控制道路坡向,使路面水流通过重力自流向规划的河湖坑塘等排水防涝接纳体汇集。这就要求,除毗邻排水防涝接纳体道路外,道路其他路段及交叉口不得形成低洼点,以防止易积水内涝区。

这一要求对地形特别平坦城市或城区易被忽略,由于《城市道路工程设计规范》规定“道路最小纵坡不得小于0.3%;当纵坡在特殊困难情况下小于0.3%时,应设置锯齿形边沟或其他排水设施”。为满足规范要求,降低工程造价,设计人员常采用频繁变坡方法进行道路纵断面设计,在许多路段形成局部低洼点,破坏了自然超标雨水径流地面排水系统,人为造成部分路段积水,甚至内涝灾害的高易发性。

为改变这一现象,综合考虑道路、城市开发建设成本等因素,可对地形平坦城区,在严格控制道路坡向前提下,不限制道路最小纵坡,并采取适当增加横坡、采用直线、抛物线路拱等措施,便于排水,使路面超标径流在各路段下游更均匀向下游汇集,减少其对交通、安全的不利影响。

②交叉口竖向设计应考虑上游路面超标雨水径流向下游输送需求。

在建设海绵城市前,相关技术法规从未对城市道路应对超标雨水径流提出过要求,因此,在交叉口的竖向设计中,从未考虑从上游到下游汇集过量径流的需求。因此,对于城市中连接路拱顺接斜坡交叉口,坡向交叉口两段间的区域通常会形成局部低洼区,超标雨水径流只有蓄积到漫过路拱后才能向下游汇集,易造成交叉口局部积水过深,影响交通乃至行人安全。

海绵城市的建设提出了道路也可作为超标雨水径流的输

送通道要求。为实施这一新要求，需转变主要考虑交通安全和顺畅的交叉口竖向设计方法，在满足交通安全前提下，兼顾超标雨水径流输送要求。具体设计时，根据相交道路的不同等级，有两种处理方法：

a. 低等级道路与高等级道路相交。超标雨水径流汇集路径应尽量设置在与高等级道路平行方向，避免在主要交通方向行车不顺畅，减少超标雨水径流对行车的影响。在这种情况下，交叉口的竖向设计处理方法可保持不变：低等级道路中心线标高与高等级道路行车道外缘顺接，横坡逐渐与高等级道路纵坡一致。

b. 同一等级的两条道路相交。超标雨水径流输送路径应根据接纳体位置、水流方向等因素，按分散就近排放原则综合确定。在这种情况下，若规划设置有超标雨水径流输送路径，则交叉口竖向处理调整为路拱标高和车行道外缘标高顺接；垂直于超标雨水径流输送路径道路，中心线标高与交叉道路车行道外缘顺接，横坡逐渐与交叉道路纵坡一致；其他方向交叉口竖向处理方法仍保持路拱标高顺接。

3、道路横断面。海绵城市建设对道路横断面规划设计影响来自对场地雨水源控制要求，规划设计中应注意：

①确保道路绿地率控制要求。一定比例的附属绿地是实现建设场地内雨水自然积存、渗透、净化的必要条件。若附属绿地比例不足，必须增加工程化设施以满足雨水源控制要求，经济和生态效益差。因此，在道路横断面规划设计中，应按《城市道路绿化规划设计规范》规定，保证道路绿地率，即园林景观路绿地率不低于40%，宽度大于50m的道路绿地率不低于30%，40~50m宽道路绿地率不低于25%，40m以下道路绿地率不低于20%。

②合理布局道路绿地。根据海绵城市建设要求，除具有传统景观、降尘、降噪等功能外，部分道路绿地还应进行适当的下沉式建设，以起到储存、净化、消纳一定量路面径流作用，这就要求道路绿地应与横坡结合布局，绿地应尽可能布置在横截面较低处，以保证路面雨水径流通过重力自流引入绿地下沉区。

为便于绿地下沉建设，保证一定的渗透面宽度，用于控制道路雨水绿化带宽度不应小于2.0m，绿地下沉空间具体要求和雨水径流引入方式、净化措施、消纳途径等，由给排水专业人员确定；下沉区植被的选择应由园林专业人员根据水条件、径流雨水质量等综合确定，以确保形成具有雨水源控制作用的功能性绿地。

③合理进行道路横断面竖向设计。优化道路和人行道横坡坡度及坡向，合理组织路面与道路分车绿带、行道树绿带、路侧绿带、沿线绿地竖向关系，以利于雨水径流通过重力自流汇入绿地下沉区。

4、道路结构设计。海绵城市建设对道路结构设计影响主要来自对场地内雨水源控制要求，特别是在道路绿地率较低时，为减少径流系数，给排水专业人员常考虑采用人行道甚至路面透水结构，以减少雨水径流控制所需空间，形成具有

最佳经济、生态效益的建设方案。此外，在道路沿线进行雨水蓄渗控制区域，应采取必要的侧向防渗等措施，以防止径流雨水下渗破坏道路路面和路基强度及稳定性。

需注意的是，海绵城市对场地雨水径流控制要求应依靠其自身及周边绿地，即尽量利用非硬化空间承担硬化下垫面雨水径流控制任务，实现共同达标，不要将其误解为硬化地面的透水性建设。道路设计是否采用透水路面结构，必须在必要性基础上，通过经济技术可行性综合分析比较来确定。

三、道路工程规划设计法规变革

1、管理规定。按海绵城市要求进行道路工程建设，是在保证道路基本功能前提下，合理实现海绵城市专项规划等确定的雨水综合管理新要求：控制场地一定量雨水，并将超出管道应对能力的雨水径流输送至排水防涝接纳体等。为在具体工程中实现上述新功能，给排水专业人员必须结合传统雨水管渠系统，规划设计新增的低影响开发雨水系统和超标雨水径流排放系统。

因此，在海绵城市建设新要求下，需增加规划设计工作主要集中在排水（雨水）专业上；道路专业人员需完成工作保持不变，包括道路平面、竖向、横截面、交叉口和结构设计等，改变的是这些工作的完成方式——在确定相关方案时，要考虑海绵城市雨水管理建设要求。因此，具体技术工作管理规定完善包括：

①完善《海绵城市专项规划》或《城市排水（雨水）防涝综合规划》编制相关规定，明确在超标雨水径流排水系统规划成果中，应增加路面超标雨水径流排水出口位置、设计流量或断面尺寸，从而为道路工程施工图设计提供量化指导。

②完善市政公用工程设计文件编制深度的规定，在排水工程篇章中明确各阶段低影响开发雨水系统和超标雨水径流排放系统的说明书及图纸内容，并在道路工程篇章中完善，以促进排水、道路等专业在设计中的相互配合及紧密协调。

2、技术规范。完善相关技术规范的主要目的是根据海绵城市建设要求，为道路工程规划设计提供指导，在保证道路基本功能前提下，为一定量雨水源头控制和超标雨水径流的有组织排除等创造条件，合理实现海绵城市专项规划等确定的雨水综合管理目标。

根据对道路工程规划设计技术变革的分析，需完善的技术规范包括《城市道路交通规划设计规范》、《城乡建设用地竖向规划规范》、《城市道路工程设计规范》等，主要是进一步完善道路平面布局、竖向、横断面、交叉口、结构设计等相关规定或说明，明确说明如何兼顾雨水源控制、道路超标雨水径流排放等海绵城市建设要求、指导技术方法和思维模式的转变。

参考文献

[1]王召森.海绵城市建设中道路工程规划设计变革探索[J].工程建设,2018(06).