

路面排水系统的施工质量控制

路面排水系统作为现在城市重要的基础工程之一，它的质量保证跟使用的耐久性对人们的安全，路面积水的处理起着重要的作用。

1、引言

路基路面排水系统在高速公路建设过程中同其他功能系统一样，经历了一个从不完善到完善的发展过程。随着高速公路对排水功能要求的不断提高，排水系统的工程结构也就变得越来越复杂，各类结构间的衔接也要求越来越精密。工程实践证明，完善的路基路面排水系统能够有效降低水对主体工程的损害程度，提高的结构功能和使用耐久性，因而加强对路基路面排水系统施工质量的控制也就显得尤其重要。路基路面排水系统施工质量控制就是在路基路面排水工程建造中，通过确定关键工程质量控制要点，采取有效的质量控制手段，体现设计意图的管理过程。

2、高速公路路基路面损害水源分析

按照对路基路面产生损害的来源不同，可以把路基路面损害水分成以下几类。

第一类是直接从大气中降落到路面表层或从路堑边坡汇集到路面的水。这类水主要通过冲刷面层或渗入面层结构路基路面强度和稳定性造成危害；

第二类是降落到路基边坡和路面上，汇集后排向路基的水。这类水可能对路堤边坡形成冲刷，使路基失稳或浸入路基土体，增加土体含水量降低路基强度；

第三类水来源于路基建筑范围之外，由河流、沟渠汇集的水流。这类水流可以对路堤产生冲刷损害或浸润降低路基强度；

第四类水是路堑山体侧向渗入路基的土体自由水或路基基底通过毛细现象上升至路床的地下水。这类水可以降低路床土体强度，软化路面下承基础，从而引发路基路面破坏。

3、高速公路路基路面排水设计简介

高速公路路基路面排水设计根据各类损害水来源不同以及产生危害的特点，通过设置不同的工程结构，针对性地选用堵截和疏排方式，控制和减小损害水危害路基路面结构。结合不同路基形式和地貌特征，目前的路基路面的排水设计，大致可以划分成五个个子系统。

3.1 路堑边坡排水系统。主要结构为在路堑边坡顶设置截水沟，截断坡顶来

水；在边坡分级平台设置平台沟，收集边坡雨水；在挖方段路测设置边沟，收集坡面雨水和路面散排水。

3.2 路堑地下排水系统。一般采用在挖方段边沟底设置碎石盲沟（内置软式透水管）以截断边坡地下渗水，通过边沟外侧回填透水性材料将路面底基层同盲沟连通，排除路面各结构层的渗水，隔断地下水浸害路床。

3.3 路面排水系统。正常路段一般利用路面的横坡散排路面积集的雨水；超高路段因中央分隔带路缘石隔断了内侧路面的排水路径，通常在中央分隔带内侧设置缝隙管配合集水井，收集超高路面的散排水，通过设置于集水井底的横向排水管疏排进路堑边沟或经超高急流槽排除路基之外。

3.4 中央分隔带排水系统。主要采用中分带底部设置碎石盲沟，收集上部绿化带的下渗水，每隔一定的间距设置中央集水井，通过横向排水管导出集水。

3.5 路堤边坡排水系统。主要结构为设置在坡面的急流槽和分级边坡的平台沟收集坡面雨水；在路堤坡脚设置排水沟收集坡面排水、路堑边沟和中央分隔带集水，连通接入周边原有水系。

4、路基路面排水系统施工质量监控要点

路基路面排水系统的工程结构形式多种多样，常见有浆砌片石、混凝土预制块、现浇混凝土、砖砌抹面和铸铁构件等型式。施工中对这些结构质量的监控方法已十分成熟，这里不作赘述。实际施工过程中，往往由于这部分工程相对路基路面、桥隧等主体结构来讲，重要性不突出，属于附属工程的范畴。因而，不管是施工的重视程度，还是监理的监控力度都表现得相对不足，造成施工质量问题普遍，远远未实现设计意图，影响主体工程的使用寿命和耐久性。结合目前工程建设管理现状和路基路面排水工程本身的特点，以及近年来的施工监理经历，对该部分工程的施工质量的控制方法和要点作以下探讨。

4.1 施工之前要充分熟悉图纸，理解设计意图。

路基路面排水系统是保证路基路面稳定性和耐久性的一项系统工程。它充分体现了各排水子系统的综合利用、合理衔接以及同路外环境体系的有机结合。因此对系统的排水路径、排水断面设置、各子系统以及结构型式之间的配合衔接要深入理会并进行必要的现场核对，施工中如果发现问题，要及时反馈并通过设计得到澄清或修正，保证设计的合理性。

4.2 合理安排各部分工程的开工时间，保证施工顺畅进行。

依据路基路面施工的顺序和不同施工期间的排水需要合理安排各部分排水工程的施工是保证排水系统质量和使用功能的一个重要前提条件。

4.2.1 路基土石方工程施工开始前，为保证土石方的施工质量和施工顺利，可以在路基用地范围之内开挖临时排水沟。在控制较好的条件之下，也可以把临时排水工程同永久性工程合并施工。特别是路堑段落的截水沟，经过准确放样，可以在路基开挖之前施工，即作为路基的临时排水设施，有作为永久性的排水工程。

4.2.2 为保证路基的稳定性，减少第二、三类水对路基的损害，当填方路堤填筑出地面一定高度时，应抓紧对路基纵向排水沟的实施，并适时施工路堤边坡的防护工程，疏通路基顶面和边坡集水，保证路基顶面雨后排水顺畅、不积水；保证路堤边坡稳定，排水有通道、土石方不受冲刷。路堑边坡应在分级开挖的过程中，随开挖随防护并完成相应的排水设施（截水沟、急流槽和平台沟等），减少坡面积集的雨水流向路基，保护坡面不受雨水冲刷。

4.2.3 半填半挖地段和路堑开挖到临近路床顶面时，应先开挖路基边沟。通过边沟开挖既可以及时排除路基顶面积水，又能达到疏干路床的作用，有利于路床的施工作业和保证施工质量。

4.2.4 涵洞工程是汇集路基路面排水系统水流的最后通道，应路基土石方施工的同时或之前应尽快完成排水涵洞工程，保证路基路面工程整个排水系统的功能。

4.3 控制各工程关键部位施工质量。

4.3.1 各类管沟，特别是盖板边沟和渗沟的沟底排水坡度。

管沟施工前要准确放样，保证各自自然段落排水坡度正确、排水路径符合总体设计。对于因施工破坏了局部地形或设计未考虑到的地方，应根据实际情况进行调整并得到设计认可。

4.3.2 管沟基础的开挖和回填。

渗沟的开挖在保持线位准确的情况下，尤其要注意沟底高程的顺直和纵断坡率的保证。由于渗沟是暗埋式的，引导水流的方向单一，不良的排水坡率和线形容易引起水的积集和滞留，不但不能起到排水作用，反而会造成路基内部局部积水，形成容易造成路基路面质量病害的“病灶”。

4.3.3 渗透层防水设置位置和有效性。

保证渗沟的线形和沟底纵坡之后的下一个关键环节是控制渗透防水层位置和有效性。根据设计排水方向，渗透防水层一般有单渗防水土工布，主要隔离进入渗沟的水向渗沟底部、侧向继续渗流；渗水土工布，主要引导渗流进入渗沟同时阻止周围细小颗粒流失同时保护渗沟不被堵塞。材料选用并布设到正确的位置是保证该项隐蔽工程的重要措施。

4.3.4 渗沟排水盲管出口处的处理。

路堑边沟底的渗水盲沟是路面渗水路基外侧山体渗水的排水通道，该部分排水的通畅与否影响路床的干湿状态，保证路床处于干燥状态，避免路面基底软化是确保路面正常使用状态，降低路面因反复荷载出现疲劳损害的最佳方式。因此保证渗水盲沟的最后一个环节就是认真处理好渗水盲沟的出口。现场质量控制要做到以下几点：

4.3.4.1 排水盲沟应超出边沟一定长度，在路堤和路堑交界渐变范围，沿路堑方向向路堤外侧偏出，保证路面的铺筑宽度并起到挡土墙的作用；

4.3.4.2 超出长度应结合地形条件，沟底要求保持足够的坡降以便于渗沟水顺利排出；

4.3.4.3 出水口应设置在路基边坡上，同路基纵向排水边沟或急流槽连接。为防止盲沟内碎石流失，出水口设置篦子，四周浇筑细石混凝土固定或制作专门的透水预制块做端口；

4.3.4.4 渗水盲沟完成之后，应在其排水方向的上游设置压水装置，压水检测渗水效果。压水试验以下游出口端是否有水渗出进行判别，达不到效果时应查找原因并改进到排水畅通为止。

4.3.5 各类结构之间的衔接部位的注意事项。

4.3.5.1 横向排水管和边沟的衔接。

横向排水管需要穿过边沟墙身将集水引入边沟。一般是在先施工的边沟墙身上预留过墙孔，边沟盖板安装前应检查孔、管之间的空隙封堵情况，保证衔接紧密。

4.3.5.2 边沟和纵向排水沟的衔接。

边沟和纵向排水沟的衔接一般发生在路基的填挖结合部。由于边沟在地面以下开挖较深，结合部坡度相对平缓时，容易因为造成底部盲沟出水困难。正确的做法应是顺填方边坡方向加长边沟的长度，在沟底高程能够顺利盲沟排水的位置接上

排水沟。衔接部位的排水沟沟底高程应低于盲沟底高程

4.3.5.3 横向排水管和中分带渗沟的衔接。

中央分隔带渗沟积集中分带的雨水并横向排水管进入路基边沟或路堤急流槽。横线排水管同中分带渗沟的衔接一定要顺畅有效，严禁阻塞，最好采用专用的三通接头，把中分带渗水软管插入横向排水管。

4.3.5.4 横线排水管和路堤防护的衔接。

横向排水管出口同防护型式的配合，出口急流槽可以同骨架护坡的拱柱合并设置，保证防护外形一致又满足排水功能。

4.4 特殊位置施工需注意事项：

4.4.1 路堑边坡尽量维持原有地貌，特别是坡顶开挖线已接近山体的分水岭、坡面汇水面积不大的地形条件，可以不设截水沟。坡面雨水通过平台沟汇集到急流槽流进路基边沟或排水沟；

4.4.2 路基竖曲线的变坡点、明涵或桥梁等结构物的迎水面墩台、路面中分带开口端的上坡端一侧中央分隔带渗沟水流受阻部位，可以对设计横向排水管设置位置进行相应调整或增加横向排水管设置；

4.4.3 分离式路基因其中间带的宽度较大且分离路基内侧有一定的路基边坡坡度，路床顶面一般不设置横向排水管，应注意中间带明排水沟的排水走向和横向引出路基水流的排水方式，必要时，可以再中间带最低点或阻水结构物迎水面设置横向排水涵。

4.4.4 桥面泄水孔的设置：普通桥梁；立交桥跨路端需要设置落水管，禁止散落雨水影响下穿道路行车安全；

4.4.5 隧道洞口排水系的连接以及清污分离的结构设置；隧道内部路面清污分离设计；

4.4.6 超高集水井间路面排水方向的找平和内侧盲沟的接入。

结语

路基路面排水系统隶属于路基路面，遍布于主体工程的每一个角落，其工程质量的控制有自身的特殊性。除关注工程结构的实体质量之外，工程各部分以及同一部分的不同部位的衔接质量关系对整个系统功能和作用的发挥，因而该系统的质量控制应加强的“连接”部位的质量监控，点面结合，才能保证正常系统功效。