文章编号：1006-4354 (2005) 02-0021-03

气象条件对公路施工的影响

高红燕[1]，白晓成[2]，蔡新玲[1]，李建科[1]

(1. 陕西省专业气象台，陕西西安　710015；2. 陕西省机械施工公司，陕西西安　710032)

摘　要：对公路施工中气象因子做了初步的探讨，分析了温度、降水、风对公路建设中的路基、路面、边坡等项目的影响，为进一步开展气象服务拓宽领域。

关键词：公路施工；气象因子；影响

中图分类号：P49　　文献标识码：A

随着国民经济的发展，公路建设呈现飞速发展的趋势，1988 年我国高速公路实现了零的突破，结束了中国大陆没有高速公路的历史。公路建设投资巨大、工期长、露天施工、距离长，受气候条件的制约因素多，季节性强，难于实现常年连续施工作业，影响了公路建设的速度和投资效益的发挥。尤其是山区公路，虽然在线路布置和线路设计中已考虑到气象、水文等的极端因素，强降雨、连阴雨易诱发山体的滑坡和洪水泛滥等，影响其建设工期和质量，从而造成公路建设期不应有的损失，为把极端气象因子造成的损失降到最低，缩短公路建设工期，达到最优的工程质量，施工中必须将天气状况和建设工程结合起来统筹考虑施工进度及工序衔接，做出最合理的安排，保证工程各方面的顺利进行。

1　选择最佳施工期

最佳施工期是指在自然天气条件下最适合室外施工的气候阶段，通常以月平均气温和降雨季节为基础，选择和安排项目建设进度。

根据行业技术规范，春秋季日平均气温≥5 ℃为标准，夏季以日平均气温≤23 ℃标准，气温超出此范围施工都必须采取相应措施[1]。根据陕西气候特点，陕北 11 月 15 日至次年 3 月 30 日必须停止主体施工，关中、陕南的最佳施工期较陕北长，主要集中在 2—12 月。夏秋季降水较多时，避免土方的深挖深填，土方回填和砼浇筑项目必须避开雨天和高温天气，以免影响工程的质量。

2　气象因子对施工的影响

公路施工线较长，露天作业受天气因素制约，对建设工期影响的主要气象因子有温度、降雨。

2.1　温度对土石路基施工的影响

在反复冻融地区，昼夜平均气温在－3 ℃以下，连续 10 d 以上时，进入工程上的冬季施工。冬季施工中，长时间的负低温、大的温差、强风、降雪和反复的冰冻经常造成质量事故[2]，且冬季发生事故不易察觉，到春天土壤解冻时，出现一系列质量事故，如：冬季填方土体，到春季因其中水的融化密实度降低引起的翻浆，水沟、水渠、护坡道砌体冻胀破坏；潮湿砂、砾石路基和粘质土路基冻胀强度降低出现的翻浆及边坡滑塌；含水量大的粘土填筑路堤翻浆及土体的软化；为避免以上情况发生，在冬季必须停止施工。

2.2　温度对桥涵和防护工程的影响

桥涵和防护工程是路基工程的重要组成部分，钢筋混凝土和砌石，对温度的要求非常严格，稍有不慎，就会造成工程质量问题。

2.2.1　低温对钢筋的影响　钢材具有遇热膨胀，遇冷收缩的性质，日平均气温低于 5 ℃时，停止钢材的焊接加工，冬季钢筋加工和焊接工作应尽量在工棚中进行，室外焊接时应有挡风板或防冰雪的设施以防降温太快，发生脆断。对焊、点焊应适当采取保暖措施，温度维持在 5 ℃以上，尽量采

收稿日期：2004-10-12

作者简介：高红燕 (1966-)，女，陕西延川人，学士，工程师，从事专业气象服务工作。

用预热闪光对焊，刚焊完的接头严禁直接碰到冰雪，并用岩棉覆盖保温，防止降温太快，引起脆断。

2.2.2 低温对砂浆砌筑体的影响 冬季采用抗冻砂浆砌筑墙体，最低温度低于－15 ℃时，承重砌体砂浆的标号应较常温时高一级；抗冻砂浆使用时的温度不得低于 5 ℃；砌体在砌筑后，应加以覆盖保温，但不得浇水养护。在砌筑前，石料或砌块应清除冰霜，根据气温不淋水或少淋水，避免结冰。砂浆运输过程中，尽量缩短运距，并应采取保温措施。严禁使用已冻结和硬化的砂浆。拌和砂浆时，采用加热拌和水的方法，水的温度不得超过 80 ℃，砂的使用温度不得超过 40 ℃，砂浆的使用温度不低于 10 ℃。冬季施工中，采取掺盐砂浆法进行施工。勾缝不应在石料及砂浆受冻的情况下进行。

2.3 温度对路面施工的影响

公路路面包括沥青路面和水泥砼路面，而路面的施工属大规模、长时间的野外连续作业，受气候条件的影响较大，降水、高低温天气对施工的质量影响很大。

2.3.1 沥青路面的施工 浇洒透层沥青时气温应在 10 ℃以上，低于 10 ℃或潮湿时，不得浇洒粘层沥青，有降水时或大风时应停止施工，气温高于 35 ℃时，沥青粘溶，不易压平，也不宜铺设。

2.3.2 水泥砼路面的施工 施工现场的气温达到 30 ℃以上时，属于高温施工，高温时浇筑砼，在不同程度上影响其强度、抗渗性、稳定性以及耐磨性或抗蚀性，当整个施工环境气温达到 35 ℃时，且无专门的工艺措施时，应停止砼路面施工[3]。

水泥砼路面施工操作和养护环境的昼夜温差平均气温连续 5 d 低于 5 ℃或最低气温低于－3 ℃时，为低温施工。低温环境中，水泥的水化程度决定着砼的强度，水化速度也就是砼温度增长的速度。若气温降至 5 ℃时，砼内水化反应显著减慢，降至 0 ℃时，水化反应几乎停止，再降至－3 ℃时砼孔隙间的自由水冻结成冰，使受冻后停止硬化，即使龄期再长也不会有任何强度增长。终凝前，砼冻结，水变成冰，体积膨胀，其冰晶压力会破坏正在形成的砼结构，使砼强度降低 50％以上，甚至使内部结构松散，导致全部破坏，即使采取措施，经过正常的养护，丧失的强度也无法恢复。

2.4 降雨对施工的影响

2.4.1 降雨对土石路基施工的影响 路基施工包括土石开挖和土石回填以及边坡支护等，雨季不宜开挖土石或管沟，除考虑边坡稳定外，还应考虑降水对边坡冲刷引起的边坡失稳，在开挖坡口的上方加截洪沟，使水有组织的排泄。而且雨季施工工作面不宜过大，应逐段、逐片分期完成。在施工前应修建临时排水设施，保证雨季作业的场地不被洪水淹没，并能及时排除地面水。以免有降水时对路基形成冲刷和破坏，渗入路基内部使土质软化，尤其是土方大开挖之前要掌握开挖期内无降水时才可开挖，否则一旦开挖，遇上中雨以上的降水，由于开挖土质疏松，雨水渗透，造成回填的土翻浆，不利后面工序的施工，影响施工总进度。雨季施工时，除随时掌握天气情况外，还应集中人力、机具，采取分段突击的方法，完成一段再开挖一段，切忌在全线大挖大填。一旦遇雨要及时检查，发现路基积水尽快排除，雨后及时检查，发现翻浆要彻底处理，挖出全部软泥，大片翻浆地段尽量利用推土机等机械铲除，小片翻浆相距较近时，应一次挖通处理。填筑透水性好的砂石材料并压实，淤泥清除不干净或护坡措施不力，未能阻止雨水的渗入和冲刷，易引起边坡塌方，引起质量和安全事故。如果在开挖、填方遇雨时处理不好，地基易产生不均匀沉降。

2.4.2 降雨对混凝土施工的影响 桥梁主要是大体积钢筋砼，砼浇注过程中不得间断，否则易产生离析，引起断裂，桥柱是砼灌注，必须连续浇注，遇有降水也不得中断，而降水一旦进入砼中，会降低砼的强度，桥柱是隐蔽工程，完成以后质量出现问题很难发现，一旦出现质量事故，后患无穷。砼浇注前一定要了解近几小时内是否有降水，无降水时才可浇注。温度对砼浇注影响不是特别大，施工时可以采取一些新工艺施工，温度太高可以加入缓凝剂，温度太低加入早强剂。

有降水时直接影响砼路面的质量，有降水时

文章编号：1006-4354（2005）02-0023-04

2002年12月下旬宁夏持续低温天气成因分析

陈　楠

（宁夏气象防灾减灾重点实验室，宁夏银川　750002）

摘　要：对2002年12月下旬宁夏持续低温天气的环流和影响系统演变、高低层平均环流场及距平场变化特征进行了综合分析。结果表明：2002年12月下旬，位于乌山的冷低压和贝湖附近阻塞高压强度偏强，控制我国大陆的地面冷高压强度也偏强，贝湖北部阻塞高压和新疆北部切断低压的建立、发展并稳定维持，使较强冷空气沿偏北急流南压，造成宁夏明显的降温；同时，亚洲地区以经向环流为主，冷空气不断补充南下，地面冷高压强度持续较强并控制河套地区，是持续低温的主要原因。

关键词：低温；成因；宁夏

中图分类号：P458　　文献标识码：A

日最低气温≤－25.0℃的低温天气，虽然每年出现次数不多，但对宁夏工农业生产、交通、电力、建筑等行业及人民群众的生活有直接影响，尤其是连续低温天气，影响更大。各地对低温天气的天气特征做了许多分析[1-4]，而20世纪90年代以来，宁夏冬季气温普遍偏高，很长时间未出现区域性持续低温天气，因此，对低温天气成因及大尺度环流特征研究较少。本文对2002年12月下旬宁夏出现的持续低温天气的环流和影响系统演变特征进行分析，揭示宁夏低温天气的成因，以提高低温天气的预报能力。

1　2002年12月下旬宁夏低温天气概述

2002年12月20日夜间开始，宁夏连续出现降雪天气，其中，22日白天到夜间全区普降小到中雪，固原、吴忠两市的部分地区累积降雪量达大雪，23—24日，全区大部降了微到小雪。伴随

收稿日期：2004-10-20

作者简介：陈楠（1969-），男，陕西蒲城人，高级工程师，主要从事预报及灾害性天气方法研究。

砼搅拌站要搭雨棚，砼运输中要加以遮盖，防止雨水流入运输车箱中，下雨时，还未开始铺筑的路面应立即停工，正在铺筑工作中，应铺筑未浇完的一块板。在砼达到终凝前，应覆盖塑料膜，不允许雨水直接浇淋在已抹平路面上，冲毁面层。铺筑及养护初期，受到中雨以上的降水冲刷，要将被雨水毁坏的路面板全部清除，否则会引起质量事故。

2.4.3　降雨对沥青混凝土路面的影响　摊铺热拌沥清混凝土的工地温度不低于140℃，摊铺施工时若遇降雨，会迅速引起热拌沥青温度的降低，从而引起沥清强度的降低，出现未通车先坏路面的质量问题。

3　小结

气象条件对公路施工的进度、质量、安全、经济效益影响比较明显。影响公路施工的主要气象因子是降水和温度，如何将公路施工与降水、温度的预报科学地结合起来，提高施工效率、降低成本，需要进一步的研究和探讨，使气象预报能更好地为公路建设服务，拓宽服务领域。

参考文献：

[1]　崔显成．我省建筑的若干气象条件分析[J]．吉林气象，2003（2）：44.

[2]　廖代广．土木工程施工技术[M]．武汉：武汉理工大学出版社，2002：321.

[3]　王明怀．高等级公路施工技术与管理[M]．北京：人民交通出版社，1998：369.