

如何提高后张法预应力T梁压浆密实度

廊坊市第一公路工程处 王文刚

前言

我处承建的京台高速公路廊坊段LQ3合同-永定河特大桥，位于河北省永清县境内。合同全长3494m，双向八车道，设计速度120km/h。桥梁分左右两幅，全宽42.0m。桥梁上部结构采用30m、40m孔径先简支后连续预应力连续T梁。本合同桥梁左、右半幅各114孔，共24联。单幅桥横断面由9片T梁组成，30mT梁1926片，40mT梁126片，共计T梁2052片。永定河特大桥预制梁采用后张预应力，即先预制构件，待构件达到设计强度后，对力筋进行张拉，借助锚具的作用，将力筋锚固在构件上，利用力筋的弹性收缩产生应力，经锚具传递给构件，使构件内部建立永存的内力——压实力。

后张预应力混凝土结构中，预应力筋的腐蚀大部分是由于施工工艺和浆体混合料配制不好造成的。压力灌浆中，浆体本身和施工工艺带有一定的局限性，主要表现为：灌入的浆体中常会含有气泡，当混合料硬化后，存集气泡会变为孔隙，成为自由水的聚集地。这些水可能含有有害成分，易造成预应力筋及构件的腐蚀。在寒冬季节，由于温度低，这些水会结成冰，可能会胀裂管道形成裂缝，造成严重的后果。另外水泥浆容易析水、干硬后收缩，从而会产生孔隙，致使浆体强度不够，粘接不好，孔道浆体不饱满，为工程留下质量隐患。

据有关资料介绍，美国从地震跨塌的后张预应力桥梁构件上截取若干断面解剖测试，发现后张预应力结构因孔道压浆不密实而造成的预应力筋锈蚀、断面锐减、断丝及内力损失严重等致命的质量问题。由此可见，后张预应力孔道压浆的密实度，是后张预应力构件质量控制的主要环节。把握好压浆控制环

节，对预应力混凝土桥梁的质量、使用寿命和安全都是十分关键的。

后张预应力孔道压浆不密实的表现症状

- 压浆初凝后，从进浆孔或排气孔用探测棒可探测到欠饱满，有空洞。
- 压浆泵增压时、恒定压力不能保证。
- 梁体因蜂窝、孔洞、裂缝等内部隐蔽缺陷或封锚不严而漏浆。
- 压浆不足，使得水泥浆未能将预应力筋完全包裹，部分预应力筋裸露于空气中，产生锈蚀。
- 泌水过多，使预应力孔道中部分区域积水且无法排出，使得预应力筋长期在潮湿环境下发生锈蚀。

孔道压浆不密实的原因分析

补压时无法正常泌水

灌浆机正常补压，通过封锚后锚头露出的钢绞线间隙逼出水分及稀浆。一般预应力孔道长度低于40m时，补压应在1.0Mpa左右，泌水可喷射4m远。补压时水泥浆由浓变稀，由稀变清，直到无泌水为止。通过排除的水分，降低孔道内浆液的实际水灰比。完毕后，撤除球阀，检查注浆孔水泥浆是否成固态。对于孔道大于40m以上且单个孔道钢绞线15根以上，灌浆机输出量有限，单孔压浆时间较长，造成注浆孔处锚头钢绞线间隙，泌水量多，改变了水灰比，从而降低了浆体的流动性，在补压过程中往往会泌不出水分。对于这种情况的发生，建议选择输送量和工作压力大的灌浆机具，或采取真空辅助灌浆技术。另外，可进行其它方法改善，如对注浆孔锚头处钢绞线张拉锚固后保留6cm，将多余的钢绞线切除封锚，然后采用水泥团进行密封使之在压浆过程中不泌水。

待到补压时用铁锤将封锚的水泥团敲掉，露出钢绞线泌水。不宜敲的太多，以防锚具夹片处漏浆，致使无法泌水。

注浆不畅通

注浆不畅通一般是构件施工时，预埋的波纹管出现了问题，导致混凝土浇注时造成孔道堵塞、渗漏，影响压浆前的孔道清洗，造成杂质堆积。如波纹管安装好后，在浇筑混凝土时，被振捣棒碰撞破裂；波纹管接头处套接不牢固或有孔洞；焊接钢筋时电焊火花烧坏波纹管的管壁；穿束过程中未采取预防措施损害波纹管；波纹管的自身有质量问题等。

水灰比不当

水灰比过大，不仅强度低且泌水率增大，水被吸收或蒸发后，形成空洞。造成这种情况的原因之一是水泥压浆配合比的试配结果不好，不能满足规范要求的水泥浆水灰比控制在0.40~0.45，流动度不大于20s，3h后泌水率不大于2%的要求。另一种原因就是在施工过程中，施工人员为了便于压浆，擅自增大水泥浆水灰比造成。

外加剂用量不当，如膨胀剂

用量过小膨胀效果不明显，若膨胀系数小于水泥收缩系数，就会造成压浆不饱满。

压浆机性能不好，压力不够或无法保持持荷

致使孔道内水泥浆不能长距离运送，不能使水泥浆充实到孔道各处不易畅通的微细空间，从而造成孔道压浆不饱满、不密实。

孔道压浆不密实的事前、事中预防措施

针对以上所列的原因分析要对症下药，正确处理各种存在的问题，并在施工前首先检查好灌浆机具，严格按照

桥梁施工平面控制点布设和观测的研究

邢台路桥建设总公司 刘英

在桥梁工程施工中，为了让桥梁施工能够顺利的按照设计要求进行，在施工中需要精确的确定出桥梁墩台的位置和跨越结构的各个结构部分的设计，同时需要随时进行施工质量的检查以防止桥梁施工中出现的一系列问题。自上世纪90年代初，GPS逐步被用在桥梁施工平面控制测量上，明显地提高了控制网建网速度和建网质量。在诸多的实践之后，人们建立了能够满足精度要求的桥梁平面控网。作为公路桥梁施工中最基础的工作之一，平面控制点的布设和测量极其重要。下面，本人结合施工实践，对桥梁平面控制点的布设和观测，进行简要分析。

桥梁施工平面控制点的重要性

在桥梁工程的施工过程中，为了更可能地减少和避免误差的累积，保证测图以及施工的精度与速度，通常会运用GPS技术进行平面控制测量，它的实质就是测量控制点的平面位置和高程，是当前桥梁施工中最常见、最基础的一项工作，而这项工作中平面控制点的布设与观测又至关重要。平面控制点的布设形式与精度等级等因素都可能会直接影响到桥墩放样点位的精度，这是桥梁施工成败的一个重要方面。因此，结合桥梁施工实际情况科学地选择、设计、布设和观测平面控制点，使之既利于施

工又经济高效，在桥梁施工中显得尤为重要。下面，笔者就从桥梁施工平面控制点的选择、布设和观测三个方面展开探究，希望能够为桥梁施工测量起到一定的帮助作用。

桥梁施工平面控制点的选择

平面控制点的选择是平面控制测量工作的第一步。控制点在选点过程中，首先要注意收集观测区已经获取的地形图或其他资料，通常是在比例尺为1:10000~1:1000000的地形图上进行控制网的设计。其次，要根据观测内已有的国家控制点确定与其联测的方案以及控制网点的位置。第三，在方案确

压浆操作程序操作，以保证压浆饱满密实，并对影响压浆质量的重要因素，严格进行控制，以求最佳施工工艺来达到最好的施工结果。

选择最优的配合比

孔道压浆配合比是压浆质量的关键。优良的施工配合比设计是控制孔道压浆质量的前提，它既能保证足够的强度，而且能有效地控制泌水率及有效膨胀系数，近几年来，通过多个施工项目的孔道压浆试验结果抽查，效果都较理想。

合理选择膨胀剂

选用UEA-H膨胀剂，掺加UEA-H膨胀剂后对混凝土的性能影响：

- 工作性良好，保水性能好，易于流动，坍落度损失较小。
- 抗裂防渗性能好，膨胀性能较

高，抗渗标号大于S30。

- 降低水化热，推迟水化热高峰和收缩起始时间，削弱混凝土温差收缩，抑制混凝土结构开裂。

适当提高压浆持荷压力

压浆过程中，压力一般应保持在0.4~0.6MPa，稳定持荷时间不少于5min，稳定压力应保持在0.6~0.8MPa。

后期补浆补充密实

对于长线连续结构，不论锚固点在什么位置，其孔道最高点都有可能因泌水、浆体收缩而形成局部空洞。

这种缺陷的处理方法是：在孔道最高点事先设一排气、压浆两用管，压浆时排气，压完浆后，可用探条在此管内检测，发现不密实，可再用两用管接手动补浆泵后期补浆，可达到较好的效果。

结束语

后张预应力孔道压浆是一道非常重要的工序，它是在预应力筋张拉后，利用压浆泵将水泥浆压灌到预应力筋孔道中去。压浆的质量将直接影响预应力的效率和预应力的寿命，而作为孔道压浆的密实度，也就成为后张预应力构件质量控制的主要环节。预应力孔道压浆的质量虽然控制起来有一定的难度，但是要严格的按照施工规范，并坚持科学的态度，在进行后张预应力构件的施工时，逐步完善工程质量的事前、事中、事后控制，从混凝土构件预留孔道、穿筋、施加预应力、压浆等每一道隐蔽工程做起，加强施工人员的质量责任意识，做到事前有准备，过程中有控制，事后及时反馈等管控环节。