试论高性能砼施工技术 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/646/2021_2022__E8_AF_95_E8_AE_BA_E9_AB_98_E6_c58_646044.htm 随着国民经济建设和交通事业的飞速发展，普通铁路已经不能满足社会需要，新建铁路专线隧道横断面较大，且列车行驶是速度较高，隧道维修有一定的时间限制，对隧道衬砌的安全性、耐久性和防水性要求提高。普通砼虽然有高强度等特点，但是寿命短，为了正常使用维修费用高，已经不能满足要求。为了使砼结构满足安全性，实用性和耐久性等要求，提出了高性能砼的设计施工。 高性能砼与普通砼相比，其抗拉、抗弯、抗裂及耐磨、耐冲击、耐疲劳、任性等性能都有显著提高，满足了安全性、实用性和耐久性的要求。从而要有严格的质量要求。隧道衬砌要求砼有抗渗性、抗冻性、抗侵蚀性、耐久性、安全性等性能。在施工过程中，特别是原材料要求极为严格，砼配制、搅拌、运输、浇筑、养护都极为重要。 1 原材料的基本要求 1.1 水泥 水泥是砼的主要胶凝材料，水泥的抗压强度，抗折强度，安定性和凝结时间必须检验合格。隧道高性能砼优先使用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。硅酸盐水泥的主要特性为早期强度及后期强度均高，水化热较高，耐磨性、抗冻性均较高；但耐热性、耐水性和抗腐蚀能力较差。普通硅酸盐水泥是掺有少量活性材料的硅酸盐水泥，特性和适用范围，与硅酸盐水泥基本相同，但早期强度和水化热低于硅酸盐水泥。 1.2 骨料 高性能砼的工作性、强度和耐久性对骨料更加敏感。骨料是砼重要组成部分，在水泥砼混合物中的体积和重量均占据了水泥砼的70%以上，占有绝大多

数，其几何特性、物理性能、化学成分等对砼早期的工作性能，硬化后的力学性能和耐久性能都存在不可忽视的影响。其影响因素有颗粒级配、含泥量、碱活性和有害物质含量等。1）合格的颗粒级配可以降低砼的空隙率，提高密实度，提高砼强度；2）含泥量过大，不应超过5%.超标1%就会使砼强度降低3MPa~5MPa，同样会降低含气量，影响砼耐久性；3）碱活性超标，会造成砼中来自水泥、粉煤灰、减水剂中可溶性碱与骨料中某些组分之间发生碱集料反应，使砼膨胀开裂。经碱集料反应试验后，由砂配制的试件无裂缝，酥裂，胶体外溢等现象，在规定试验龄期的膨胀率应小于0.01%；4）有害物质含量，会降低砼强度，硫酸盐和硫化物产生体积膨胀，引起应力，砼开裂，从而耐久性降低。 细骨料不宜使用山砂，不得使用海砂，应采用河砂；粗骨料必须使用多级配碎石，若使用卵石，必须是多个破碎面的卵碎石，且必须是多级配的。另外，经研究表明适量石粉能改善砼拌合物和易性，减少砼胶凝材料用量，适量的粉尘还能起到填充料的作用，对于提高砼强度有利，同时还能改善砼抗渗性能。但过高的石粉含量会引起砼收缩增大。≤铁路砼与砌体工程施工及验收#000000>规范≥（TB10210-97）中规定：配置C30砼时，石粉（小于0.08mm颗粒）含量不能大于10%.但实际工程当中人工砂石生产系统制造的远高于此#000000>标准， 经有关方面研究石粉含量介于16%~21%之间时，砼性能较优。 1.3 水 拌制砼用的水，应采用纯净的水，不得采用含有影响水泥正常凝结和硬化的油类、糖类等有害杂质的水。 1.4 外加剂 高性能砼主要就是掺加外加剂来改善砼工作性和耐久性。应使用高性能优良的外加剂。 首先，粉煤灰会对砼的工作性能

有显著改善。1）粉煤灰是由大小不等的球状颗粒的玻璃体组成，表面光滑致密，在砼拌合物中能起到滚珠润滑作用；2）新拌砼中水泥颗粒易聚集成团，粉煤灰的掺入会有效分散水泥颗粒，使砼拌合更加均匀；3）替代水泥减少水泥用量，减少水的用量，从而降低水灰比，减少泌水和离析；4）具有良好的保水性，有利于泵送施工。良好的工作性可大大改善砼外观质量，也保证了内在质量。 其次，粉煤灰提高高性能砼耐久性。1）火山灰效应，粉煤灰取代部分水泥，不仅能降低砼有效含碱量，还能产生物理化学作用抑制碱-骨料反应。粉煤灰中含有的酸性氧化物和水泥水化产生Ca（OH）2反应，使骨料周围的碱金属离子及氢氧根离子减少。从而削弱碱-骨料反应；2）提高砼的抗渗性，粉煤灰颗粒分布水泥之间，增加砼密实性，减少水泥用量，降低了水化热，从而即减少了砼本身的收缩和开裂，又提高了砼的抗侵蚀能力；3）掺加粉煤灰可以提高砼本身抗氯离子渗透性，砼密实性明显改善，电通量指标明显下降，防水砼要求粉煤灰惨量小于20%.然而，粉煤灰砼应用与隧道衬砌存在凝结时间慢和早期强度低的问题。 另外，减水剂也是必不可少的。减水剂可以在保持一定强度的情况下，减少用水量。普通减水剂可以减少用水量5%~20%，增加砼密实性，提高砼强度和耐久性：使泌水率减少，有利于减少砼离析，改善砼工作性；砼的引气量和强度是影响砼抗冻性的主要因素，砼强度越高，抗冻性越好；水灰比越小抗冻性越好。 经试验结果表明，聚羧酸减水剂在分子结构、减水率、泌水率、引气量、塌落度保留值、凝结时间差、收缩率方面较优。该减水剂的减水率大于20%.2 砼配合比的设计 长大隧道要求使用高性能砼，设计使用年限100

年，还有抗渗防冻等要求。施工中惨有粉煤灰和高效减水剂、防水剂等。配合比设计步骤。 2.1 水泥用量和水灰比 砼不允许出现裂缝，采用低水化热水泥，水泥用量不超过500kg/m3. 2.2 粉煤灰惨量的确定 耐久性砼要求粉煤灰掺量大于20%，可高达60%. 2.3 砂率 采用较低砂率一方面可以降低用水量，同时增加骨料在砼中的比例，从而降低砼自身的电通量。另外，可以减少砼收缩。 2.4 减水剂选择及用量 根据相容性试验，确定其用量。 2.5 水胶比和砂率的调整 水胶比以0.01或0.02为基准调整砂率，以确定最佳配合比。 高性能砼要求除了强度要求外，砼耐久性应采用水灰比和水泥用量，选用优质、颗粒级配良好的骨料，并根据环境要求选择外加剂；拌合物和易性关系到质量均匀、密实等性能及工作性，和易性包括流动性、粘聚性及保水性；砼凝结时间与水泥的凝结时间有关，与水灰比有较大关系，根据一些试验，在相同温度条件下，砼的初凝时间约比水泥标准试验的初凝时间延长一倍以上；在低温浇筑砼时，砼拌合物必须具有一定的抗冻性能和早强性能。 3 施工过程的管理和后期养护 3.1 砼的配制与搅拌 在砼生产过程中，应注意控制原材料的计量偏差，砼拌合物应采用自动计量装置，水泥。水掺合料、外加剂的称量误差在±1%之间，骨料控制在±2%左右。对集料的含水率的检测，每以工作班不少于3次，如有异常情况要重新检验。按照实测含水率调整用水量、粗、洗、细骨料用量。砼搅拌时的水泥温度：南方不宜高于60°C，北方不宜高于50°C，且不宜低于10°C。 在开工之初，应对所选用水泥、砂、碎石、掺合料、外加剂等原材料制作抗冻融循环、抗渗性、抗氯离子渗透性、抗裂性、抗钢筋锈蚀和抗碱-骨料反应的耐久

性试件各一组，进行耐久性试验。 砼拌合物应拌合均匀，颜色一致，不得有离析和泌水现象。强制式搅拌机1000最短搅拌时间至少2min.砼拌合物应随时进行塌落度、含气量、泌水率、入模温度等进行检测。 3.2 砼运输 砼的运输能力应该满足施工需要，使浇筑工作不间断，保持均匀性，不出现分层离析现象。否则，要对砼拌合物进行二次快速搅拌。严禁在运输过程中向砼拌合物加水。 3.3砼浇筑 对大方量砼浇筑，应事先制定浇筑方案。砼入模前，应采用试验设备测定砼的温度、坍落度、含气量、泌水率、坍落度损失率等工作性能。只有拌合物性能符合设计或配合比要求的砼方可入模浇筑。入模温度一般控制在5°C~25°C之间。砼浇筑时的自由倾落高度不应大于2m；当大于2m时，应采用滑槽，串筒，漏斗等器具辅助输送砼，保证砼不出现分层离析现象。砼浇筑过程当中应采用分层连续推移的方式进行，间歇时间不得大于90min，不得随意留置施工缝。新浇筑砼温度与邻接的已硬化砼温度不得大于15°C。砼搅拌、运输及浇筑的全部时间不应超过砼的初凝时间。同一施工段的砼应连续浇筑，并在底层砼初凝之前将上一层砼浇筑完毕，上下层应不少于1.5m. 3.4 砼振捣 可采用插入式振捣棒，附着式平板振捣器，表面平板振捣器等振捣设备。振捣时应避免碰撞模板，钢筋。采用插入式振捣器振捣砼时，每一振捣时间应以砼表面呈现浮浆且均匀平整、不再出现大量的气泡和不再有显著沉降为准。一般不会超过30s，避免过振。若需要变换振捣位置时，应首先竖向缓慢将振捣器拔出，然后将振捣器移至新位置，不的将振捣器放在拌合物中平拖。 3.5 砼的养护 砼浇筑成型后水泥硬化还需要一定数量的水分，一般砼浇筑完后，天然空气相对湿

度较低砼中水分容易蒸发，应尽快洒水养护，抗渗要求的砼赢不少于14d.当气温低于5°C时， 不得洒水，应覆盖保温。在任意时间内，砼养护水的温度要小于砼表面温度，之间温差不得大于15°C。砼养护期间应采取保温措施，防止砼表面温度受环境因素影响而发生剧烈变化。养护期间砼的内部与表层、表层和环境之间的温差不宜大于20°C。砼养护期间应对有代表性的砼结构进行温度控制，采取同条件养护记录。防止砼受温、湿度的侵蚀，使水泥水化作用顺利进行，砼达到预期的强度和抗裂能力。 上述就是高性能砼的生产过程，原材料和外加剂起着重要作用，直接决定砼的高性能，生产过程和后期养护质量检测都是影响高性能砼的因素，但是，高性能砼才刚刚兴起，许多方面不够成熟，特别是外加剂还 需要进一步研究。 参考文献 [1]杨理准，武吉中，余军。公路施工手册基本作业[S].北京，1992. [2]刘艳青。铁路客运专线隧道主要技术标准与施工关键技术。铁科院（北京）工程咨询有限公司。 [3]TB10003.铁路隧道设计规范。 [4]TB10210-97.铁路砼与砌体工程施工及验收规范。 编辑推荐： #0000ff>大体积混凝土产生裂缝的原因 #0000ff>轻型钢结构工程组合房屋的应用 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com