

工程施工中砼灌注桩质量监督的关键 (一) 岩土工程师考试
PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/580/2021_2022__E5_B7_A5_E7_A8_8B_E6_96_BD_E5_c63_580875.htm 把岩土师站点加入收藏夹

灌注桩(这里主要探讨成孔灌注桩并指端承桩，下文简称桩)质量监督从验收规范来看十分简单，无非是地基承载力的鉴定、钢筋笼的检查与桩砼质量的判定，但由于地下工程不可见的因素很多，因此判定起来比较难以准确。依据多年的工作经验及理论知识，分三个问题：从桩的承载机理看质量监督的关键，桩的缺陷与防治措施，桩质量的判定，围绕桩监督问题进行探讨。

一、从灌注桩承载机理看质量监督的关键

端承桩的承载机理是桩把荷载传递到桩的底部，它支承在坚固的岩土层上，不难得出桩的承载力取决于桩身强度与地基承载力。当桩身强度 \geq 地基承载力，桩的承载力 = 地基承载力；反之，桩身强度 $<$ 地基承载力，桩的承载力 = 桩身强度。前面公式在孔底没有沉渣情况下成立。对挖孔桩沉渣不是问题，而沉渣问题对于钻孔桩则是存在的，沉渣量过大，桩受荷时发生大量沉降，桩将失效。

(一)桩质量监督关键之一

地基承载力的鉴定从桩的施工程序来讲，在质量监督中，首先确保地基承载力符合设计要求，否则将使桩失效。地基承载力取决岩层的构造情况、桩嵌入岩石的深度、岩石单轴饱和抗压强度。如果施工地区处于断裂带，在施工中就要注意夹层的存在，如福州火电厂化学处理房， $\times \times$ 单位施工的钻孔端承桩21号桩，经抽芯检验，发现该桩的桩底座落于软土上。因为该厂区落在佛山 诏安地震大断裂带上，存在夹层，在孔钻至夹层上破碎岩石时，施工单位以为已到微

风化岩石，而在此破碎岩石层下，由于地震构造运动破碎层下面还有一层软夹层，致使抽芯时，发现桩底座落于软土上，桩承载力达不到设计要求。由于夹层的存在与施工单位的粗心大意，致使在化学处理区许多桩经抽芯检验，桩底没有支承在岩基上。又如永安市纺织厂人工挖孔桩工程，笔者在监督该工程时，工程的2B桩存在一层十分坚硬但裂隙发育的新鲜岩石，用锤子敲击，锤击声音很闷，如下没有软夹层，声音应很清脆，挖15cm下去，则发现下卧松散软夹层，再挖5m方到微风化岩。该桩基工程存在不少薄坚硬基岩下卧松散软土层的现象

(二)桩质量监督关键之二 桩身强度的监督

(在于施工工艺)地基承载力符合设计要求，如桩身强度不足，桩的承载力亦得不到保证，桩身强度是桩质量监督的另一关键。桩身质量监督主要在于监督混凝土的质量，桩身强度取决于钢筋笼的制作质量与砼质量。钢筋笼的制作检查，简单明了；而影响砼质量因素则很多，有些是可见的，有些是不可见的。在工程实践中，不少桩由于砼质量问题而使桩身强度达不到设计要求，因此桩身质量的监督主要在于监督砼的质量。砼的缺陷往往是由于施工工艺不合理引起，因此必须对桩基工程的施工工艺、质量保证措施进行严格的监督，否则，起不到质量监督效果，工程验收时，对工程质量如何，将没有把握，检测出现的问题亦无从分析。人工挖孔桩砼缺陷主要产生于砼浇捣工艺。成孔时，在土层设置护壁，而在岩石层，孔壁岩石自然护壁，一般不存在孔壁质量对砼产生多大的影响。主要监督砼浇捣工艺特别是有地下水的水下部分砼的浇捣，必须采用水下砼配合比与水下导管灌注等。永安市纺织厂剑杆车间人工挖孔桩基础4B桩，该桩砼强度等级要

求采用C20，由于该桩孔水位高，出水量大，笔者要求采用水下导管灌注，建设单位与施工单位不听劝告，抱着试一试的态度，自行采用简易串筒灌注，浇捣砼时，从孔底至上6m左右“砼”表面有很高的水位，浇捣入孔的砼遭受水的危害，砂浆稀释、骨料下沉，造成砼严重离析，经检测该桩桩身砼质量存在严重的问题。钻孔桩砼质量不仅与浇注工艺有关，还与成孔工艺有很大的关系。要确保桩孔成孔质量与灌注工艺的合理性，操作得当。钻孔桩成孔质量在于：桩径不小于设计桩径，护壁可靠；关系到砼质量的灌注工艺主要是：

- a.控制好混凝土质量的和易性，防止出现堵管、埋管，引起断桩事故。
- b.控制导管理深,控制导管理深2~4m，使砼面处于垂直顶升状，不使浮浆、泥浆卷入砼，防止提漏引起断桩事故。

(三)对于钻孔灌注桩质量监督另一个关键 沉渣量的检查。对摩擦桩来说，由于其受力机理是通过桩表面和周围土壤之间的摩擦力或依附力，逐渐把荷载从桩顶传递到周围的土体中，如果在设计中端部反力不大，端部的沉渣量对桩承载力亦影响不大；而对于钻孔端承桩，如果沉渣量过大，势必造成桩受荷时发生大量沉降，同样使桩的承载力失效。如福州火电厂化学处理房××单位施工的44号桩，桩设计承载力为2000kN，实施荷载试验时，当外荷载加至1400kN，桩就出现大量沉降，经多方面证实是因为桩端沉渣量过多，导致该桩失效，亦影响其它桩的评定。因此钻孔灌注桩另一个监督的关键还在于沉渣量的检查。总而言之，人工挖孔桩质量监督的关键在于桩身混凝土浇捣工艺是否合理与地基承载力是否符合设计要求；钻孔灌注桩的关键不仅在于施工工艺与地基承载力，还在于沉渣量是否符合规范要求，因此对

于人工挖孔桩来说，如桩存在质量问题，不是混凝土有缺陷，就是没有挖到持力层。而钻孔灌注桩检验不合格，就可能是桩底沉渣量过大，或砼有缺陷，或没有钻到持力层，或兼而有之。

二、 砼灌注桩基础缺陷及防治措施

(一)人工挖孔桩：桩身砼强度不足 原因：砼遭受孔内水的危害，引起砂浆稀释，砂石下沉，严重破坏砼的强度。防治措施：1、对于孔内有地下水，水位低、水量小的桩孔，在浇捣时把砼拌均，水抽干，可以采用串筒迅速浇捣，但是在水位以下部分，必须调整砼配合比，适当减少用水量并增加水泥用量等；2、对于水位高、出水量大的桩孔，在水位下必须采用水下砼配合比与导管灌注法灌注，在水位之上，为了避免水下导管灌注通病

桩身上部砼强度低，则可采用简单串筒浇捣，但是水必须抽干，泥浆、浮浆要清除干净，两种不同方法施工

的交接层，用插捣器穿过反复插捣。永安纺织厂剑杆车间出现4B桩质量事故后，施工单位依照笔者提供的上述防治措施，既确保了质量，又不影响施工进度，经动测检验，所有桩的砼质量都很好。

(二)钻孔灌注桩： 桩底地基承载力不足 原因：桩端没有支承在持力层上面。防治措施：这种情况一般出现在复杂地层，这种地层一般最好取芯检验，如不能孔孔取芯，要参照邻近取芯情况、钻速、泥浆返上的岩屑及钻进情况(一般钻进至微风化岩时，钻头不蹩钻，主动钻杆振动不很厉害，钻进声音感觉较好)、工程地质资料进行综合考虑。

缩径(孔径小于设计孔径) 原因：塑性土膨胀。防治措施：成孔时，应加大泵量，加快成孔速度，快速通过，在成孔一段时间，孔壁形成泥皮，孔壁不会渗水，亦不会引起膨胀，如出现缩径，采用上下反复扫孔的办法，以扩大孔径。

桩

底沉渣量过大原因：检查不够认真，清孔不干净或没有进行二次清孔。防治措施：1、认真检查，采用正确的测绳与测锤；2、一次清孔后，不符合要求，要采取措施：如改善泥浆性能，延长清孔时间等进行清孔。在下完钢筋笼后，再检查沉渣量，如沉渣量超过规范要求，应进行二次清孔。二次清孔可利用导管进行，准备一个清孔接头，一头可接导管，一头接胶管，在导管下完后，提离孔底0.4m，在胶管上接上泥浆泵直接进行泥浆循环。二次清孔优点：及时有效保证桩底干净。

钢筋笼上浮原因：1、当混凝土灌注至钢筋笼下，若此时提升导管，导管底端距离钢筋笼仅有1m左右的距离时，由于浇注的砼自导管流出后冲击力较大，推动了钢筋笼上浮；2、由于砼灌注过钢筋笼且导管埋深较大时，其上层砼因浇注时间较长，已近初凝，表面形成硬壳，砼与钢筋笼有一定握裹力，如果此时导管底端未及时提到钢筋底部以上，混凝土在导管流出后将以一定的速度向上顶升，同时也带动钢筋笼上移。防治措施：1、灌注砼过程中，应随时掌握砼浇注标高及导管埋深，当砼埋过钢筋笼底端2~3m时，应及时将导管提至钢筋笼底端以上；2、当发现钢筋笼开始上浮时，应立即停止浇注，并准确计算导管埋深和已浇砼标高，提升导管后再进行浇注，上浮现象即可消除。笔者在参加福州火电厂化学处理房桩基工程施工时，其中18号桩钢筋笼就出现上浮现象，是因为搅拌机操作者与灌注平台卷扬机的操作工人，在这根桩灌注时临时换人，两个主要岗位的工人操作不熟练，所拌的砼和易性差，提管的卷扬机不灵活，出现第一斗剪球时，砼下不去经反复活动敲击导管，砼才下注，又注了好几斗，就发现在灌注中钢筋笼自然上升，将导管

上提离孔底合适高度，钢筋笼才彻底止住上浮。 断桩与夹泥层原因：1、泥浆过稠，增加了浇注砼的阻力，如泥浆比重大且泥浆中含较大的泥块，因此，在施工中经常发生导管堵塞、流动不畅等现象，有时甚至灌满导管还是不行，最后只好提取导管上下振击，由于导管内储存大量砼，一旦流出其势甚猛，在砼流出导管后，即冲破泥浆最薄弱处急速返上，并将泥浆夹裹于桩内，造成夹泥层；2、灌注砼过程中，因导管漏水或导管提漏而二次下球也是造成夹泥层和断桩的原因。导管提漏有两种原因：a.当导管堵塞时，一般采用上下振击法，使混凝土强行流出，但如此时导管埋深很少，极易提漏。b.因泥浆过稠，如果估算或测砼面难，在测量导管埋深时，对砼浇注高度判断错误，而在卸管时多提，使导管提离砼面，也就产生提漏，引起断桩；3、灌注时间过长，而上部砼已接近初凝，形成硬壳，而且随时间增长，泥浆中残渣将不断沉淀，从而加厚了积聚在砼表面的沉淀物，造成砼灌注极为困难，造成堵管与导管拔不上来，引发断桩事故4、导管理得太深，出时底部已接近初凝，导管拔上后砼不能及时冲填，造成泥浆填入。防治方法：1、认真做好清孔，防止孔壁坍塌；2、尽可能提高混凝土浇注速度：a.开始浇砼时尽量积累大量砼，产生极大的冲击力可以克服泥浆阻力。B.快速连续浇注，使砼和泥浆一直保持流动状态，可防导管堵塞；3、提升导管要准确可靠，灌注砼过程中随时测量导管埋深，并严格遵守操作规程；4、灌注水下砼前检查导管是否漏水、弯曲等缺陷，发现问题要及时更换。 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