

一、工程概况:

合肥化肥厂尿素工程干煤棚是其十三万吨尿素扩建工程的能源仓库, 建筑面积为 10700m^2 , 长 222m , 宽 50m , 高 17.6m , 结构形式为 2×24 (④~⑤、⑤~⑥) 两跨全预制钢筋砼排架结构, 基础为钢筋砼连立式杯口基础, 基础底标高 -3.0m , 最深处 -6.1m , 结构做法为预制钢筋砼柱、预制钢筋砼折线型屋架、大型屋面板、预制吊车梁、连系梁、走道板、基础梁等, 并有水平、垂直及柱间等钢支撑, 抗震设防烈度为 7 强。厂房内设 4 台 5 吨抓斗桥式起重机, 3 个钢筋砼上料煤斗及相应设备基础。根据业主要求先施工东跨(④~⑤轴间)。

二、工程特点:

1. 工期紧。

本工程合同工期仅 115 天, 而国家定额工期为 270 天, 合同工期仅为定额工期约三分之一, 因此形成本工程难点之一。

2. 构件多。

本工程设计采用全预制装配式排架结构, 各种钢筋砼预制构件达 1127 个, 各种钢构件达 576 个, 预埋铁件达 1.1 万只, 要使这么多构件按期、准确无误地制作完成, 形成本工程难点之二。

3. 场地特殊。

本工程为大平面超长结构, 十五里河由西向东横穿其间, 占距 3 个柱间近 20m 长, 因此给基础施工、材料运输、构件施工带来意想不到的困难, 并形成本工程难点之三。

三、施工措施:

针对上述本工程三个难点, 我们采取了以下措施:

1. 大平面流水交叉作业法。

根据本工程工期紧任务重的特点, 首先将整个施工划分为四段, 即: 基础构件制作、吊装、装饰四个阶段, 每个阶段再化分相应的流水段, 流水段施工的先后顺序与四个阶段施工中的穿插服从施工进度网络计划, 流水段划分兼顾十五里河改道工程。

2. 钢筋砼构件制作。

编制详细的屋架、柱、梁预制构件施工方案。方案突出重点、难点, 对构件的质量控制提出严格的数据要求, 并将方案向施工员、施工班组逐级交底, 使得施

工人员按写的做, 管理与技术工作做在前面, 质量监督工作贯穿于事先事中事后, 因此, 整个构件制作没有发生任何差错, 合格率 100%。

3. 钢构件制作。

为确保工期, 本工程所有钢构件及预埋铁件均委托外协加工。首先由技术人员准确无误提出钢构件、预埋铁件材料计划, 再将材料计划报金属构件厂, 构件厂组织人员消化吸收, 并将意见反馈工地, 对图纸标注不清楚的, 两方技术人员商定后制作加工, 工地技术人员定期到构件厂协调解决问题, 并根据工程抢工需要, 要求构件厂按施工的轻重缓急组织加工, 因此, 所有 1.15 万个钢构件预埋件如期准确地送到施工现场。

4. 技术工作管理。

技术管理工作是整个施工过程中的灵魂。本工程我们突出重点难点, 兼顾全面一般, 在认真做好日常技术工作的同时, 我们着重抓了图纸会审、施工组织设

计、分部分项施工方案、及容易出问题的地方作详细的技术交底, 突出技术的权威性。如图纸会审中向设计方提出我集团公司的优势技术(预应力、外加剂), 使得施工技术与工程设计的紧密联系在本工程得到充分体现; 在杯口基础、预应力屋架、钢筋砼预制构件、构件吊装、地坪与屋面等重要的分部项有针对性地编制施工方案, 因而体现了技术工作的价值。

四、新技术运用

1. 网络技术。

网络计划技术就是用网络计划对任务的工作进度进行安排和控制, 以保证实现预定目标的科学的计划管理技术。本工程编制采用的是双代号网络计划, 按工作计算法计算时间参考, 编制中注意自由时差的计算, 实施中注意节点的控制。

2. 预应力技术。

本工程预应力钢筋砼折线型屋架设计与设计方协商采用了安徽建工集团有限公司编制的皖 97G415 图集, 该图集中屋架所用预应力筋为热处理 $\Phi 10$ 钢筋, 这种钢筋为螺纹外型, 标准强度 $f_{pk} = 1470\text{MPa}$, 设计强度 $f_{py} = 1000\text{MPa}$, 且塑性较冷拉钢筋为优, 它是盘条运至现场, 整根下料, 并辅以专门研制的 JMA10 型专用锚具, 从而根本上消除原标准图(国标 G415)中钢筋焊接接头的隐患, 无需冷拉, 从而消除原图集冷拉质量的不稳定, 同时也消除原图集长钢筋难运输的问题。热处理钢筋在后张预应力构件中的动用是对我国沿袭数十年以普通钢筋作预应力钢筋在技术上的一次跨越, 同时也符合建设部重点推广高效预应力的精神。

3. 砼外加剂技术。

本工程难点之一是工期紧, 要解决这一难点仅靠科学合理的网络计划是不行的, 而超常规缩短砼养护期将是解决这一难点的有效途径。为此, 在开工前我们广泛收集砼早强剂资料, 做了大量配合比试验, 优选骨料, 确定了采用宁海海螺牌水泥和安徽建工集团淋新外加剂厂生产的 CL-1 型高效减水剂, 使得现场 C40 屋架七天平均达到 C43.3 提前张拉, C20 柱子、连系梁等构件三天平均达到 C19.6 并起身吊装, 从而赢得宝贵的

合肥化肥厂尿素工程干煤棚施工

朱华
张乐升

夯扩桩在两种不同类型 土层中的应用与探讨

贾鸿雁

一、概述

夯扩桩是通过普通沉管灌注桩加以改进而发展的一种新型沉管灌注桩。它采用现浇混凝土、内、外夯管施工，由内夯管传递锤击力，将混凝土在桩端夯实形成扩大头，从而获得比相同管径、相同桩长的普通沉管大得多的单桩承载力（一般条件下，单桩承载力能提高1~2倍）。夯扩桩是一种以桩端承载力为主，摩擦力为辅的新型桩形，它的受力特点决定了它适用于场地上部为软弱土层，而且下部则有一层较好的桩端持力层的地质条件。因此，只要具有合适的场地土条件，它不仅仅适用于持力层为砂土，而且粘土、粉土中也可以得以成功的运用。

自90年代以来，合肥地区在夯扩桩的推广应用方面取得了以下几个方面的成果：

1. 桩径从小到大，由最初 $\phi 325\text{mm}$ 发展到 $\phi 530\text{mm}$ 。
2. 桩长由初期短桩（5~6米）发展到15米左右的中长桩。
3. 上部建筑也从刚开始仅限于5层左右的民用住宅，发展到现在不仅在多层商业、办公室等综合楼桩基中采用此项技术，而且对于多种复杂、特殊的地基条件下基坑护壁、基础托换等工程也采用了夯扩桩技术。

4. 场地土条件不仅局限于砂性土，在粘土、粉土中也得到大量的推广应用。单桩承载力从初期400KN发展到1000KN以上。同时，在设计、施工、机具和测试等方面都进行了许多有益的尝试与探索，并取得了许多的成功经验。本文结合工程实践对夯扩桩在粘土和粉土层中的应用作一初探，试寻求夯扩桩在此两种不同类型土层中的一些共性与个性。

二、夯扩桩的设计与施工

因为夯扩桩的受力特点及夯扩头形成的机理，使我们在确定单桩承载力的数值时，必须特别注意其端部扩大头直径的取值。其理论扩大头平均直径计算公式为：

$$D = a \times d \sqrt{\frac{H + h - c}{h}} \quad (\text{一次夯扩})$$

从公式中不难看出，扩大头直径D的大小与沉管直径d、桩端混凝土灌入量H、拔管高度h、同步沉入深度（h-c）等设计参数密切相关（c为夯扩工序中内外管同步下沉至离桩底的距离），实际上更取决于夯扩的施工工艺、工程地质条件等因素，式中a修正系数就反映了桩端持力层的土质可夯性。如何针对实际情况，比较正确地选择有关参数，并与施工单位密切配合，保证夯扩桩质量，是夯扩桩设计成败的关键所在。下面介绍两个工程实例：

1. 某综合楼工程

某综合楼为7层框架结构6m×6m的柱网，建筑面积约为4000m²，建于老城区内。所处场地条件较为复杂，土层分布不均匀，其大致分层如下：（1）层杂填土，比贯入阻力 $P_s = 0.1 \sim 0.18\text{MPa}$ ，承载力标准值 $f_k = 95\text{kPa}$ 。（2）、（3）层以流塑状~软塑状粘土为主，并存在不均的淤泥质土层。比贯入阻力 $P_s = 0.18 \sim 1.5\text{MPa}$ ，承载力标准值 $f_k = 110 \sim 150\text{kPa}$ 。（4）层为硬塑状老粘土，比贯入阻力 $P_s = 3.8 \sim 5.0\text{MPa}$ ，承载力标准值 $f_k = 200 \sim 250\text{kPa}$ 。（4）层的埋藏深度达10m左右，可以作为夯扩桩理想的桩端持力层。该工程采用 $\phi 377\text{mm}$ 桩径的夯扩桩，桩长为12m左右，单桩承载力标准值 R_k 为600KN。施工时，采用锤击沉管二次夯扩施工工艺，以桩底标高及贯入度双控。

2. 某住宅楼工程

某住宅楼为7层砖混结构，总建筑面积为3000m²。该场地地貌属河流I级阶地河漫滩沉积，其地层分布如下：（1）层杂填土，厚0.7~4.6m，结构松散，比贯入阻力 $P_s = 0.2 \sim 0.4\text{MPa}$ 。（2）层粉质土，厚0.85~5.3m，软可塑~可塑，比贯入阻力 $P_s = 1.8 \sim 2.5\text{MPa}$ ，承载力标准值 $f_k = 110\text{kPa}$ 。（3）层淤泥质粉质粘土、粉土互层厚1.4~3.7m，软塑，比贯入阻力 $P_s = 1.4 \sim 2.0\text{MPa}$ ，承载力标准值 $f_k = 100\text{kPa}$ 。（4）层粉土夹砾细砂，厚1.4~3.1m，中密，比贯入阻力 $P_s = 4 \sim 5\text{MPa}$ ，承载力值 $f_k = 150\text{kPa}$ 。（5）层粉土，厚1.8~3.7m，密实饱和，且微层理构造，比贯入阻力 $P_s = 10 \sim 12\text{MPa}$ ，承载力标准值 $f_k = 300\text{kPa}$ ，是理

工期。

五、几点体会：

1. 领导重视。

合肥化肥厂尿素工程干煤棚属常规工程，但由于业主要求从而使常规工程变为超常规工程，超常规工程能够超常规实现，是与我们集团公司领导高度重视，挂帅指挥分不开的，是与我们项目班子精诚团结，科学指挥，合理安排分不开的；是广大一线管理人员与班组奋力

拼搏，无私奉献的结果。

2. 注意发挥施工组织设计的作用。

施工组织设计是指导施工的技术性文件，笔者既是施工组织设计的编制人又是现场施工的指挥者，从而使现场施工真正按照施工组织设计中写的做，并使做的按写的检查，具有较高的组织性、权威性，成为指导施工的纲领性文件，避免了大部分工程施工组织设计仅仅是摆设的现象。

3. 注意发挥科技人员的作用。

本工程从图纸会审、施工组织设计、重要分部项施工方案的编制到砼配比的设计试配、高效预应力技术、网络技术的使用、测量放线、隐蔽工程验收等无一不凝聚科技人员的大量心血，技术管理工作贯穿于工程施工的全过程，科技人员通过其辛劳的工作也实现了其应有的价值。

作者单位：安徽建工集团有限公司