

提高 MJS水平桩单月施工完成率

隧道管养分公司 QC小组



目 录

一、	工程简介.....	1
二、	小组概况.....	4
三、	选题理由.....	5
四、	活动计划.....	7
五、	现状调查.....	7
六、	设定目标及目标可行性分析.....	9
七、	原因分析.....	10
八、	要因确定.....	11
九、	制定对策.....	22
十、	实施对策.....	24
十一、	效果检查.....	26
十二、	巩固措施.....	30
十三、	总结及下一步打算.....	31

提高 MJS水平桩单月施工完成率

隧道管养分公司 QC小组

一、工程简介

MJS高压旋喷工艺是利用高压下喷射出流体的运动能量，对土体进行切削，用硬化材料进行混合搅拌从而对土体进行改良的先进工艺。MJS施工工艺的基本原理是通过安装在钻头侧面的特殊喷嘴，用高压泵等高压发生装置，以 40Mpa的压力将硬化材料从喷嘴喷射出去，并一边将多孔管抽回，浆液凝固后，便在土中形成加固体。

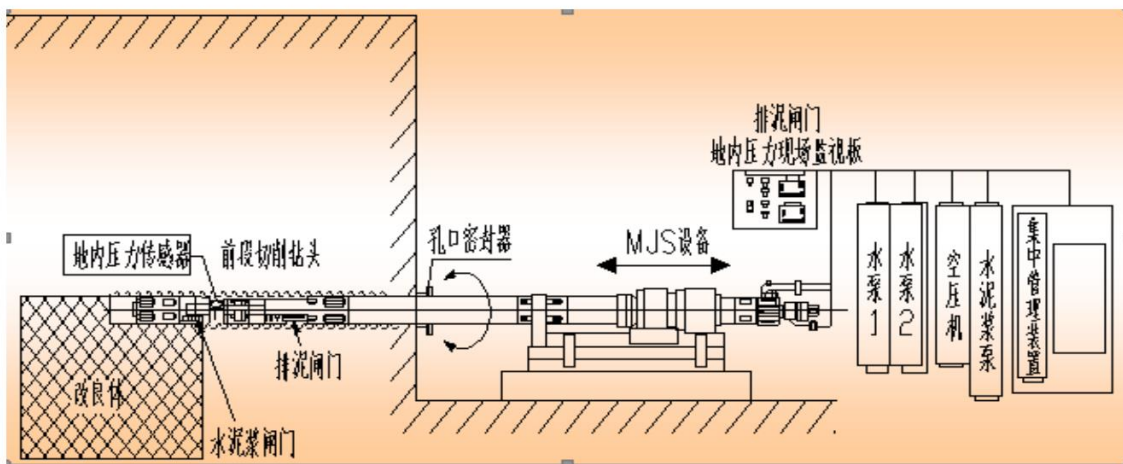


图 1-1 MJS水平施工示意图

制图人：陈杰华

制图日期：2015年 10月 6 日

我司承建的广州市轨道交通九号线 3 标广州北站 2#竖井 MJS水平桩加固工程，是在盾构穿越铁路下方，隧道长度约 110m的上方进行超前 MJS水平桩预加固。由预先在广州北站铁路旁，已经施做好的 2#竖井基坑内，向西施工 MJS水平桩。2#竖井 MJS水平桩施工段地面上的建构筑物，包括京广铁路 6 条股道及站台雨棚等，京广铁路为时速 160km的国家 I 级干线铁路，轨道采用碎石道床、普通砟轨枕。

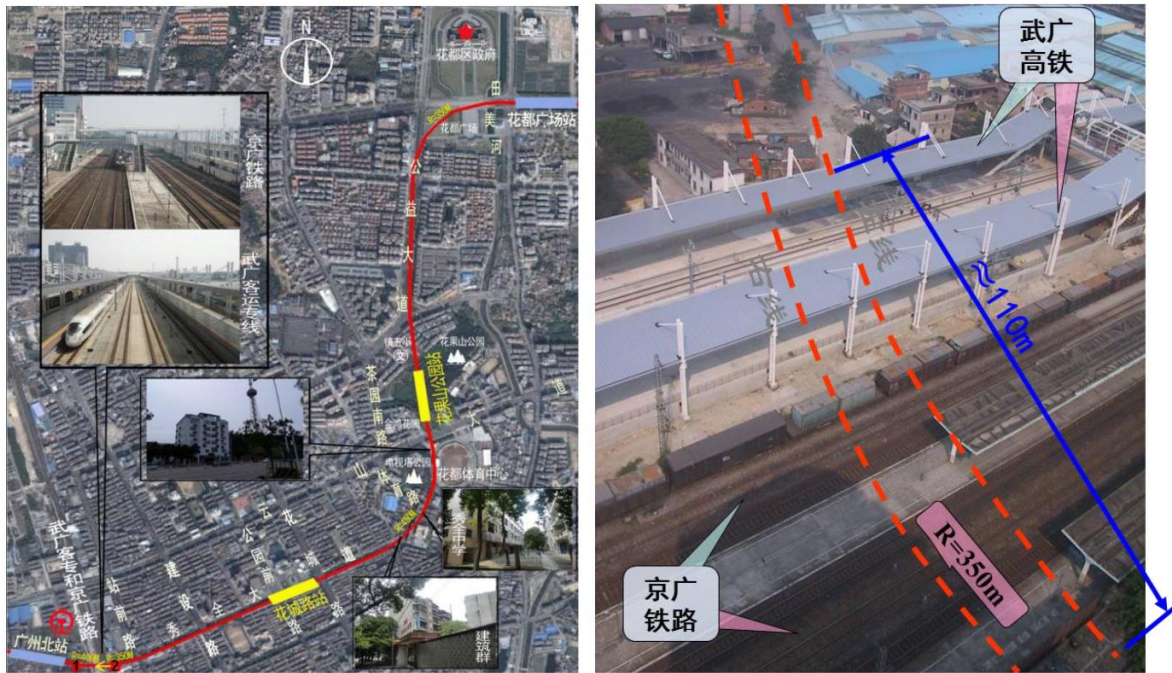


图 1-2 区间隧道与武广/京广铁路的关系

制图人：吴钜鹏

制图日期：2015年 10月 6 日

2#竖井 MJS水平桩的数量，按左右线隧道弧形上方各布置 19根 58.5m长桩体，共 38根。平剖面图如下：

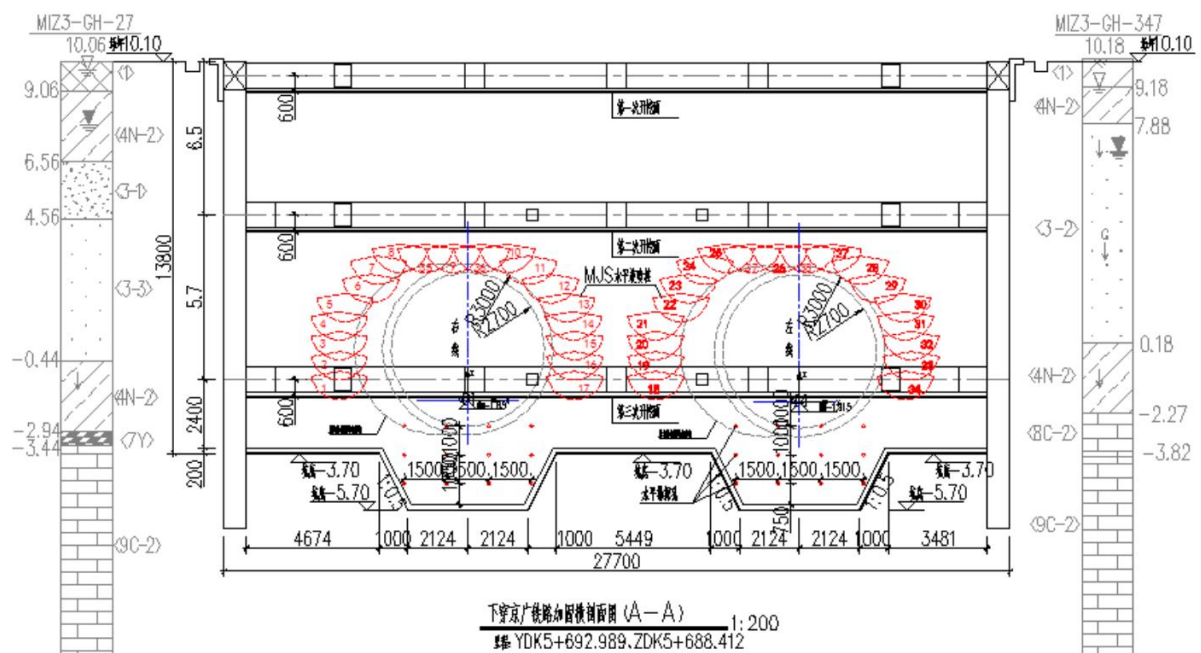


图 1-3 2#竖井 MJS水平桩加固横剖面布置示意图

制图人：陈杰华

制图日期：2015年 10月 6 日

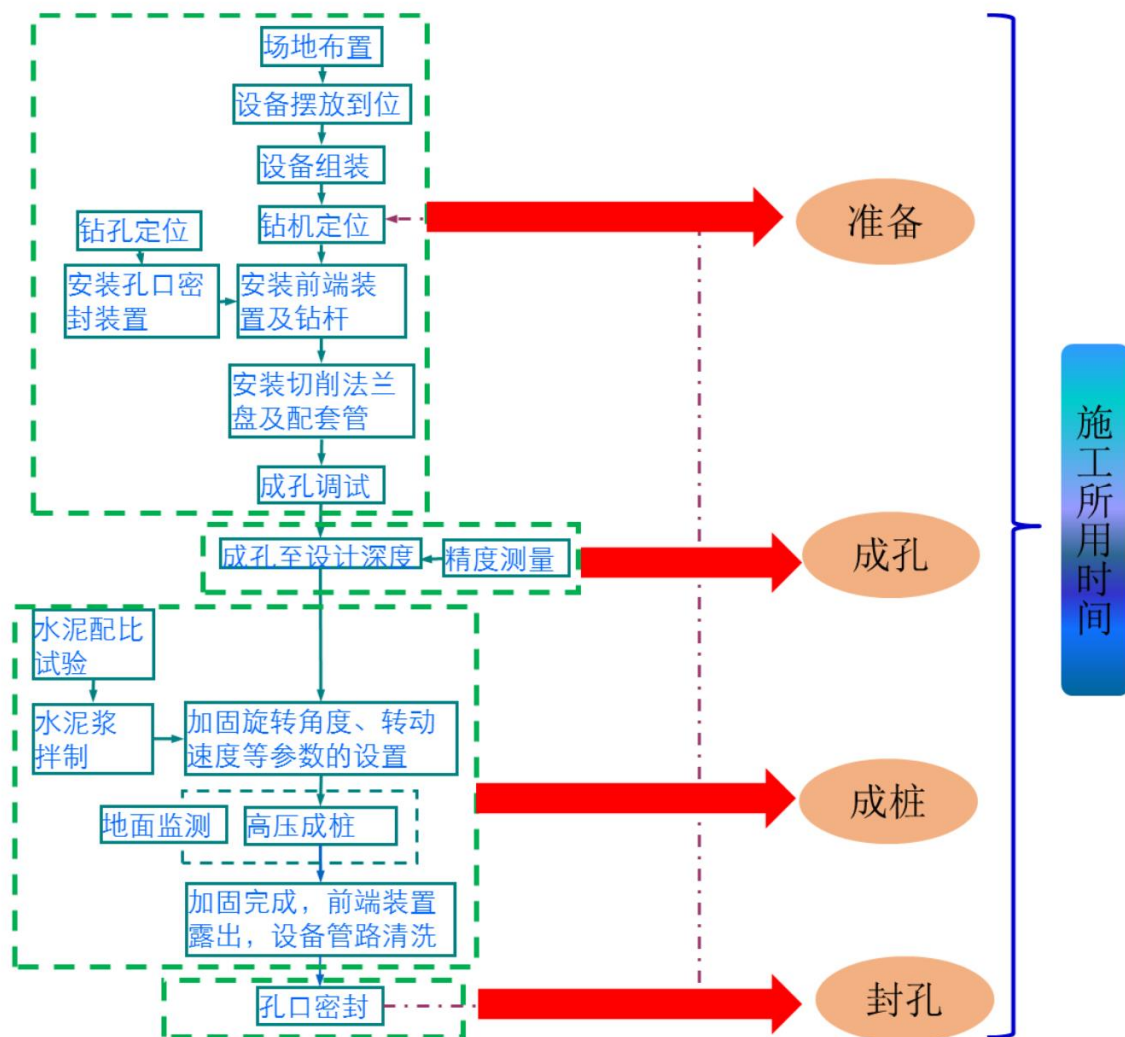


图 1-4 MJS水平桩施工工艺流程图

制图人：吴钜鹏

制图日期：2015年 10月 7 日

二、小组概况

1、小组简介

表 2-1 QC小组概况表

小组名称	隧道管养分公司 QC小组				
小组课题	提高 MJS水平桩单月施工完成率				
注册时间	2014. 7. 15	注册登记号	HS201403	课题注册号	HS2015006
活动时间	2015. 10. 6-2016. 1. 15			课题类型	攻关型
活动次数	7 次	培训出勤情况	100%	TQC教育	56小时
小组成员	姓 名	性别	文化程度	职务	组内职务及职责
	詹国良	男	研究生	项目经理	组长 负责 QC活动总体安排
	朱劲锋	男	本科	项目总工	副组长 QC方案总体策划、审核 QC成果
	杨军宏	男	专科	工程部部长	组员 负责方案试验的组织
	韦成林	男	本科	机电部部长	组员 发布策划、数据统计分析
	陈杰华	男	本科	工程部部员	组员 负责施工方案编制、数据分析
	石闯	男	本科	工程部部员	组员 负责对策实施、数据统计
	吴钦润	男	专科	机电部部员	组员 负责资料调查、材料预备
	李晓光	男	本科	经营与合同预算部部长	组员 负责经济效益分析评估
	吴钜鹏	男	专科	技术员	组员 负责数据统计分析、QC发布
	黄健雄	男	专科	施工员	组员 负责对策实施、数据统计
	何金惠	女	中专	资料员	组员 QC成果整理、及 ppt的制作
	制表人：杨军宏			制表日期：2015年 10月 8 日	

2、小组业绩

2015年荣获全国工程建设优秀质量管理小组二等奖



三、选题理由

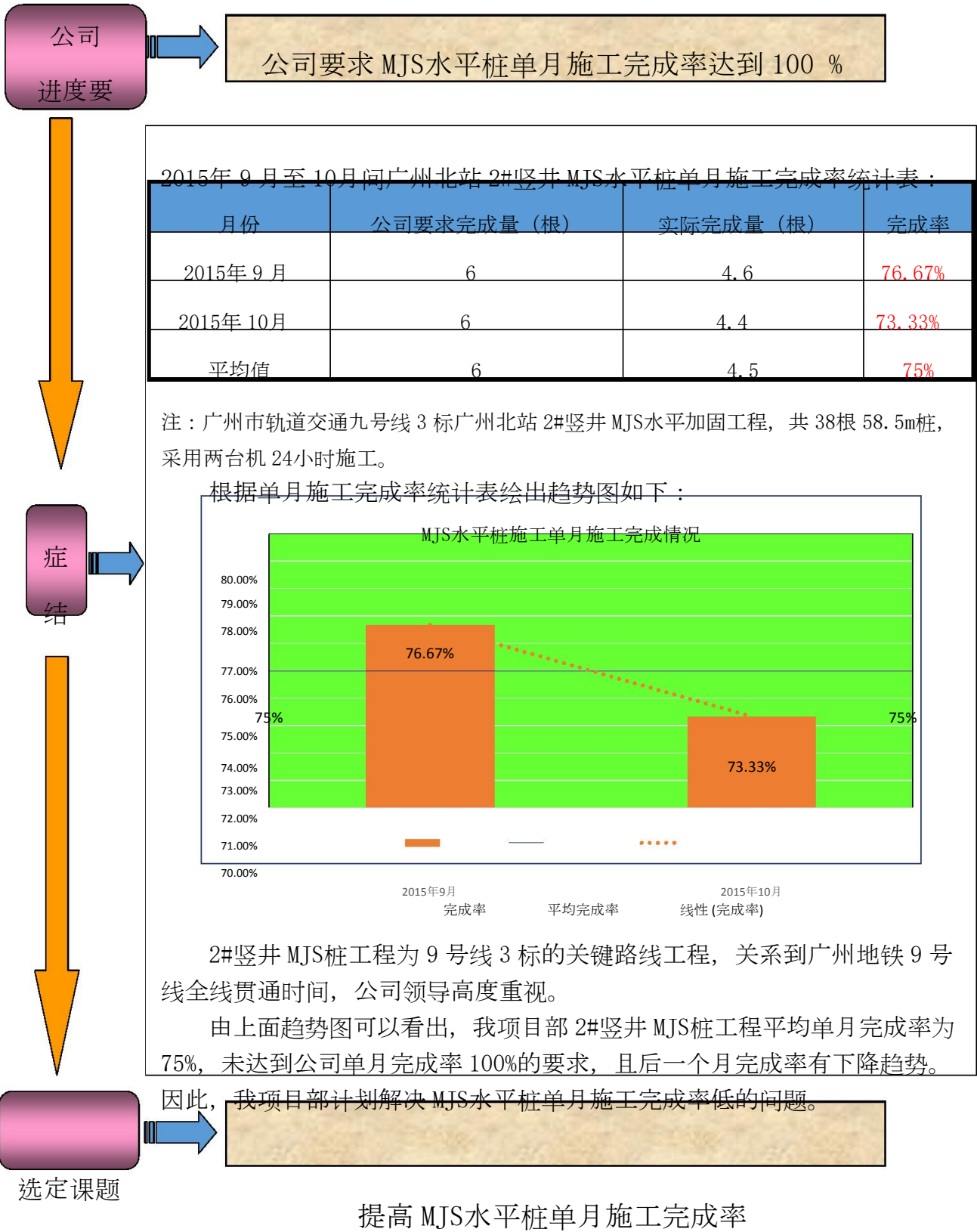


图 3-1 选题理由

制图人：朱劲锋

制图日期：2015年10月9日

四、活动计划

表 4-1 QC小组活动计划进度表

序号	活动内容	时间（年、月）											
		2015年10月			2015年11月			2015年12月			2016年1月		
		10	20	31	10	20	30	10	20	31	10	15	
P	选择课题												
	现状调查												
	设定目标												
	原因分析												
	要因确定												
	制定对策												
D	具体实施												
C	效果检查												
A	巩固措施												
	回顾总结												
计划进度： 实际进度：													

制表人：杨军宏

制表日期：2015年 10月 12日

五、现状调查

公司要求 MJS水平桩单月施工完成 6 根，平均每台机要在 10天内完成一根桩。应公司要求，项目部将 MJS水平桩的单桩施工时间，列为进度控制的重点，QC小组查阅施工现场原始资料，对 2015年 9 月和 10月完成桩体的施工情况进行统计。

表 5-1 9、10月份完成桩体时间统计表

序号	桩号	开始时间	结束时间	完成时间 (d)	月份	单月完成量 (根)
1	17#	2015年 9 月 2 日	2015年 9 月 18日	17	2015年 9 月	4. 6
2	18#	2015年 9 月 3 日	2015年 9 月 14日	12		
3	1#	2015年 9 月 15日	2015年 9 月 23日	9		
4	34#	2015年 9 月 19日	2015年 10月 1 日	13		
5	16#	2015年 9 月 24日	2015年 10月 9 日	16		
6	19#	2015年 10月 2 日	2015年 10月 16日	15	2015年 10月	4. 4
7	2#	2015年 10月 10日	2015年 10月 22日	13		
8	33#	2015年 10月 17日	2015年 10月 28日	12		
9	15#	2015年 10月 23日	2015年 10月 31日	9		
平均值						4. 5

制表人：黄健雄

制表日期：2015年 11月 3 日

桩号	天数 (d)
17#	17
18#	12
34#	13
16#	16
19#	15
2#	13
33#	12
平均值	14

制图日期：2015年11月3日

我 QC小组进一步分析, 将不满足进度要求的 7 根 MJS 桩, 分为准备阶段、成孔阶段、成桩阶段、封孔阶段、其他等五个阶段进行时间统计。

表 5-2 MJS水平桩单桩施工各阶段时间统计表

序 号	桩 号	施工 数(d)	天 数	总时 间 (h)	准备 段(h)	孔 占 比	桩 占 比	孔 占 比	其 他 (h)	占 比	成 (h)		成 (h)		封 (h)			
1	17#			17	408		16		4%		351	86%	33	8%	3	1%	5	1%
2	18#			12	288		13		5%		232	81%	35	12%	4	1%	4	1%
3	34#			13	312		17		5%		228	73%	57	18%	4	1%	6	2%
4	16#			16	384		12		3%		331	86%	34	9%	4	1%	3	1%
5	19#			15	360		18		5%		298	83%	37	10%	3	1%	4	1%

序 号	桩 号	施工 天 数(d)	总时 间 (h)	准备 阶 段(h)	成 孔 阶 段 占 比	成 桩 阶 段 占 比	其 他 占 比	成 孔 阶 段 占 比	成 桩 阶 段 占 比	封 孔 阶 段 占 比	其 他 占 比	成 孔 阶 段 占 比	成 桩 阶 段 占 比
6	2#	13	312	14	4%	228	73%	64	21%	4	1%	2	1%
7	33#	12	288	13	5%	231	80%	37	13%	2	1%	5	2%
平均值		14	336	15	4%	271	80%	42	13%	3	1%	4	1%

制表人：陈杰华
制表日期：2015年 11月 4 日
由 MJS水平桩单桩施工各阶段时间统计表做出排列图，如下：

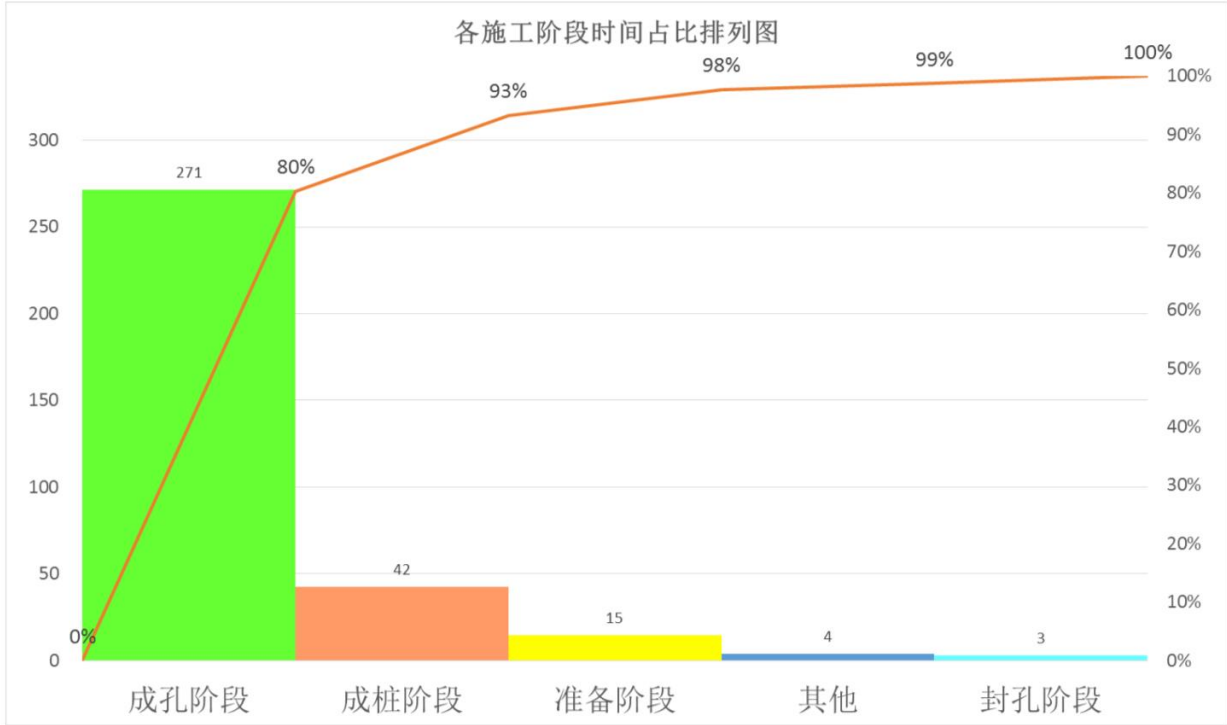


图 5-2 施工各阶段时间占比排列图

制图人：陈杰华
制图日期：2015年 11月 4 日

根据排列图可以看出，施工中的五个阶段，成孔施工阶段平均占比高达 80%，是导致单桩施工时间长的症结所在。

六、设定目标及目标可行性分析

目标值确定：通过控制成孔阶段的占比，将成孔阶段的时间占比下降到平均值 72% 以下。

公司要求 MJS水平桩单月施工完成 6 根桩，完成率要达到 100%。结合施工现

场 2 台 MJS机同时施工的情况，则算为每台机：2*30/6=10天/根。

假设在除成孔阶段外，其他 4 个阶段时间不变的情况下，有等式 $10 * (1 - 72\%) = 14 * (1 - 80\%)$ 成立。

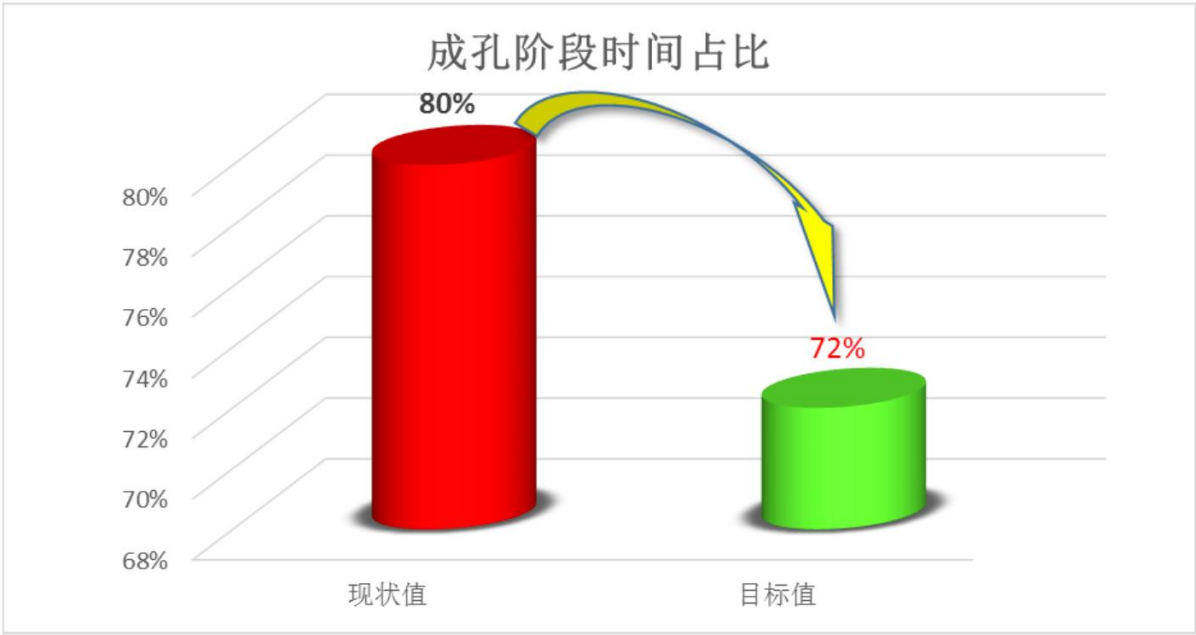


图 6-1 成孔阶段占比现状值与目标值对比图

制图人：詹国良

制图日期：2015年 11月 12日

目标可行性分析：根据现状调查中 9 根桩的施工情况，有 1#、15#桩的完成时间小于 10天，满足进度要求。

表 6-1 1#、15#桩施工各阶段时间统计表

序桩	施工	总时	准备	成孔	成桩	封孔	其他	占比						
号号	天数	间	阶段	阶段	阶段	阶段	阶段							
	(d)	(h)	(h)	占	占	占	占	占						
				比	比	比	比	比						
				(h)	(h)	(h)	(h)	(h)						
1	1#	9	216	15	7%	153	71%	38	18%	5	2%	5	2%	
2	15#	9	216	15	7%	150	69%	41	19%	3	1%	7	3%	

制表人：石闯

制表日期：2015年 11月 13日

经过调查可知，相同条件下的 1#、15#两根桩体施工中的成孔阶段时间占比为 71%、69%，均低于 72%，所以将成孔阶段的时间占比下降到平均值 72%并不是不可实现的。

七、原因分析

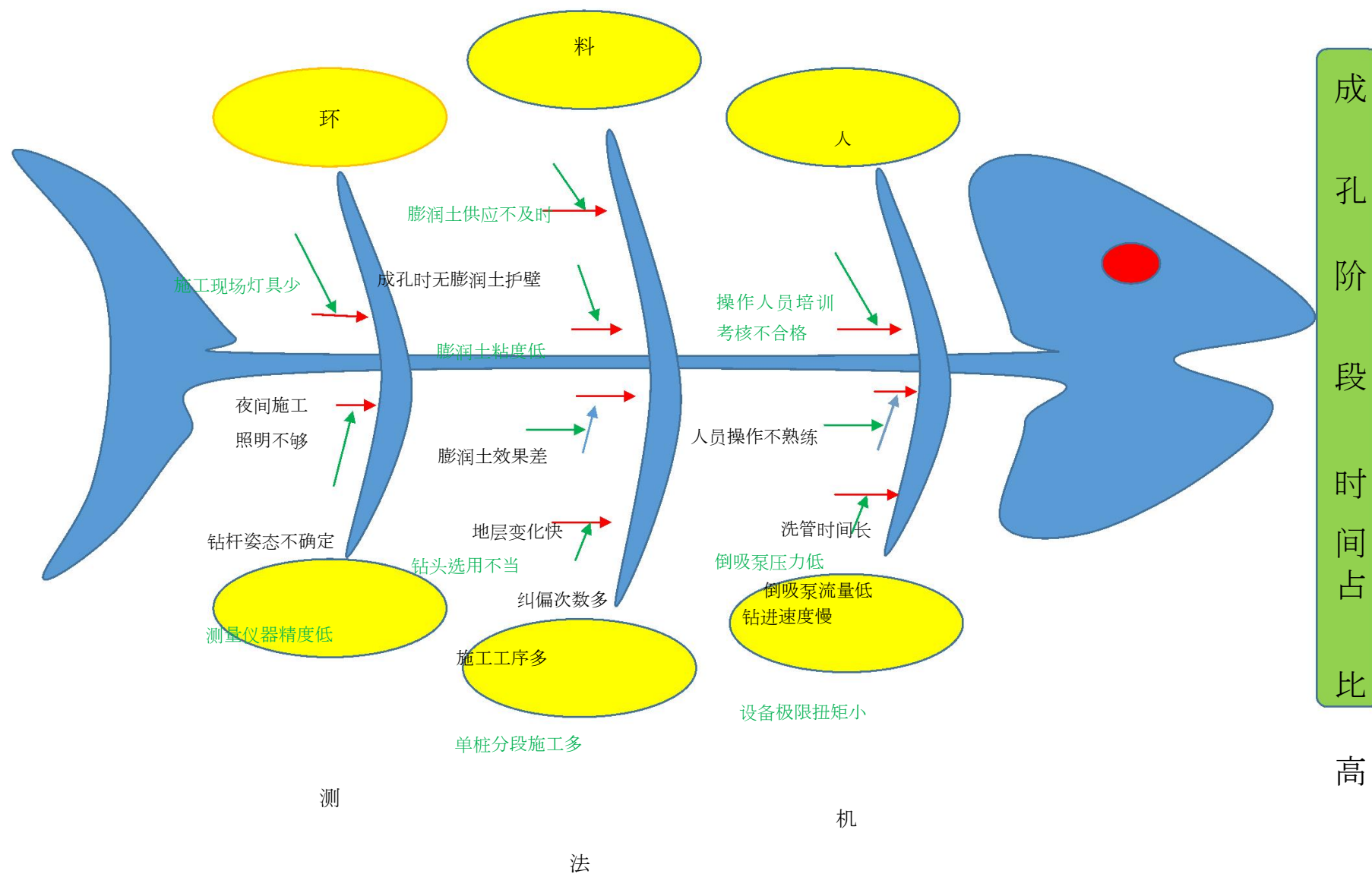


图 7-1 缘分分析鱼骨图

制图人：陈杰华

制图日期：2015年 11月 18日

八、要因确定

表 8-1 末端因素表

序号	末端因素	确认方法	确认内容	标准	负责人	完成时间
1	操作人员考核不合格	查阅记录 抽查考核	操作人员对设备操作是否熟练	考核成绩达 90 分以上为合格；	陈杰华	2015. 11. 21
2	倒吸泵压力低	查阅记录 现场检查	在洗管过程中倒吸压力低的情况	倒吸泵压力不低于 15MPa；	石闯	2015. 11. 22
3	设备极限扭矩小	查阅记录 现场检查	施工过程中推力、扭矩是否需要超过极限值	设备说明书扭矩极限值 10KN·m；	韦成林	2015. 11. 22
4	膨润土供应不及时	查阅记录 现场检查	是否存在膨润土短缺的情况	现场施工是否存在膨润土供应不上情况；	吴钦润	2015. 11. 23
5	膨润土粘度低	现场抽查	使用中膨润土粘度	粘度 $\geq 24s$	吴钦润	2015. 11. 23
6	钻头选用不当	查阅记录 对比分析	是否选用最优钻头	综合效果最好；	韦成林	2015. 11. 24
7	单桩分段施工多	查阅资料 现场检查	地层是否为强风化灰岩和粘土层	存在岩层、泥层等影响偏斜控制；	陈杰华	2015. 11. 25
8	施工现场灯具少	现场检查	检查现场灯具数量	公司安全部要求 500m ² 大小基坑内照明灯不低于 8 个；	黄健雄	2015. 11. 25
9	测量仪器精度低	现场检查	查阅说明书及现场检查	满足设计成孔精度小于 1% 要求；	杨军宏	2015. 11. 26

制表人：黄健雄

制表日期：2015 年 11 月 26 日

要因确定（一）操作人员考核不合格

确定方法：查阅记录，抽查考核

标准：考核成绩达 90 分以上为合格

实测：该项目由陈杰华负责，调查施工人员的技能培训流程。新人到岗报道后，即开始技能学习，流程为：熟悉操作规程→施工员教授施工要点→进入岗位作为施工员的助手→学会并熟练后施工员推荐考核→考核通过后开始独立工作。每个岗位之间都有独立的考核试题，考核通过后才能进入相应岗位。施工中还有施工负责人不定期进行工作指导，及时纠正操作失误。

以下为随机抽查施工人员考核结果：

表 8-2 随机抽查施工人员考核结果

序号	姓名	岗位	成绩	结果	时间
1	张埔立	主机	95	通过	2015/11/20
2	明彬华	主机	92	通过	2015/11/20
3	李建	加压泵	93	通过	2015/11/20
4	黄蕃华	加压泵	90	通过	2015/11/20
5	周炼杰	主机	96	通过	2015/11/20
6	邓志航	加压泵	91	通过	2015/11/20
7	奉贻竹	加压泵	93	通过	2015/11/20
8	黄健雄	主机	95	通过	2015/11/20
9	李永能	加压泵	91	通过	2015/11/20

制表人：陈杰华

制表日期：2015 年 11 月 21 日



图 8-1 人员考核

摄影人：吴钜鹏

日期：2015 年 11 月 21 日

非要因

结论：随机抽查结果显示施工人员都有考核记录，且都通过了考核，所以不存在操作人员考核不合格的问题，为非要因。

要因确定（二）倒吸泵压力低

确定方法：查阅记录，现场检查

标准：倒吸泵压力不低于 15Mpa

实测：小组成员到现场查阅倒吸泵记录表，了解实际参数数值。以下为随机抽查倒吸泵施工记录表及汇总情况：

表 8-3 随机抽查现场倒吸泵施工记录表

MJS施工记录表--（倒吸高压泵）							
桩号：2 =		机号：1 =		设备编号：GF-75 644		施工状态：成孔	
						日期：2015年10月16日	
序号	进尺 (m)	时间	转速 (rpm)	倒吸压力 (Mpa)	倒吸流量 (L/min)	空气压力 (Mpa)	备注
1	18.3	8:10	860	15	52.1	0.84	—
2	21.3	10:48	860	15	52.6	0.85	—
3	24.3	12:59	950	18	56.2	0.85	—
4	25.8	15:31	950	18	56.3	0.84	—
5	27.3	16:28	870	15	52.3	0.85	—
6	28.8	18:17	860	15	52.5	0.86	—
7	30.3	19:30	960	18	56.3	0.85	—
8	31.8	21:04	950	18	56.7	0.85	—

MJS施工记录表--（倒吸高压泵）							
桩号：15 =		机号：2 =		设备编号：GF-75 744		施工状态：成孔	
						日期：2015年10月28日	
序号	进尺 (m)	时间	转速 (rpm)	倒吸压力 (Mpa)	倒吸流量 (L/min)	空气压力 (Mpa)	备注
1	60	8:03	940	18	56.7	0.83	—
2	57	9:30	950	18	57.2	0.84	—
3	54	11:04	950	18	57.3	0.84	—
4	51	12:40	950	18	56.9	0.83	—
5	48	14:12	860	15	52.1	0.84	—
6	45	15:50	860	15	52.6	0.85	—
7	42	17:31	870	15	52.5	0.85	—
8	39	19:03	870	15	52.8	0.85	—

制表人：黄健雄

制表日期：2015 年 11 月 22 日

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/215241233133012010>