



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0550



(2017)国认监认字
(105)号



170008220461

特种设备型式试验报告

设备种类: 起重机械

设备类别(类型): 塔式起重机

设备品种(型式): 普通塔式起重机

设备型号规格: QTZp型 370t.m

申请单位: 浙江虎霸建设机械有限公司

制造单位: 浙江虎霸建设机械有限公司

型式试验类别: 首次制造

国家建筑城建机械质量监督检验中心



目 录

特种设备型式试验结论.....	第 1 页
一、样机主要参数.....	第 2 页
二、样机主要结构型式.....	第 4 页
三、特种设备型式检验.....	第 5 页
四、特种设备型式试验.....	第 7 页
五、安全监控管理系统检验.....	第 9 页
附 1、结构应力测试.....	第 11 页

特种设备型式试验结论

申请单位名称	浙江虎霸建设机械有限公司		
制造单位名称	浙江虎霸建设机械有限公司		
制造单位地址	注册地址：浙江省海宁市农业对外综合开发区新兴路		
	制造地址：浙江省海宁市农业对外综合开发区新兴路		
设计单位名称	浙江虎霸建设机械有限公司		
设备品种（型式）	普通塔式起重机	设备型号规格	QTZp 型 370t.m
设计日期	2018 年 6 月	总图图号	T7535-00
级 别	A	产品编号	M1809001
设备制造日期	2018 年 9 月 20 日	样机接受日期	2018 年 9 月 26 日
样机状态	完好	试验日期	2018 年 9 月 26 日 至 9 月 28 日
试验地点	浙江省海宁市农业对外综合开发区新兴路（该公司内）		
设备主要参数	见本报告一、样机主要参数		
试验依据	1. TSG Q7004-2006 《塔式起重机型式试验细则》 2. GB/T 28264-2012 《起重机械 安全监控系统》		
检查试验结论	该样机经过型式试验，各项结果符合规定，综合判定型式试验合格。		
备注	/		
试验负责人：钟正浩	日期：2018.11.13	 型式试验机构核准证号： TS7610036-2022 (型式试验机构试验专用章)	
审核：邓	日期：2018.11.13		
批准：李	日期：2018.11.13		
		2018 年 11 月 13 日	

一、样机主要参数

序号	项目		单位	数值					
1	额定起重力矩		kN·m	3700					
2	最大额定起重量		t	20.0					
3	最大额定起重量允许最大幅度		m	16.3					
4	工作幅度 (最小/最大)		m	4.1/75					
5	最大幅度处允许最大额定起重量		t	3.50 (α=2) 2.46 (α=4)					
6	起升高度 (固定/附着)		m	60/309					
7	起升 速度	倍率	/	α=2			α=4		
8		速度	m/min	0~75	0~56	0~38	0~37.5	0~28	0~19
9		相应最大起重量	t	2.5	5.0	10.0	5.0	10.0	20.0
10	机构	电机型号	/	YZTP280S ₁ -4					
11		功率	kW	75					
12		转速	r/min	1485					
13	回转 机构	回转速度	r/min	0~0.7					
14		电机型号	/	YLWE3-132L ₁ -145-4					
15		转矩	N.m	145×2					
16		转速	r/min	1309					
17	变幅 机构	变幅速度	m/min	0~65					
18		电机型号	/	YPEJ132M-4					
19		功率	kW	7.5					
20		转速	r/min	1420					
21	行走 机构	行走速度	m/min	(固定式)					
22		电机型号	/						
23		功率	kW						
24		转速	r/min						

续表(完)

序号	项目	单位	数值
25	顶升速度	m/min	0.7
26	液压系统额定工作压力	MPa	40
27	电机型号	/	Y160L-4
28	功率	kW	15
29	转速	r/min	1460
30	液压缸径	mm	Φ180
31	平衡重 (相应平衡重/起重臂长)	t/m	29.9/75
32	整机设计重量 (不包括平衡重、压重)	t	102
33	整机总功率 (不包括顶升机构)	kW	97.5 (换算值)

二、样机主要结构型式

主要结构型式: 自升式、上回转、小车变幅、水平臂架、平头、固定式, 起升机构、回转机构和变幅机构采用变频调速

标准节、过渡节截面外缘尺寸(长×宽, mm): 2000×2000

标准节主弦杆材料(规格/材质): $\angle 200 \times 200 \times 26$ / Q345B

过渡节主弦杆材料(规格/材质): $\angle 200 \times 200 \times 26 + \Phi 50$ / Q345B

起重臂(第一节)截面中心尺寸(宽×高, mm): 1286×2207

上弦杆材料(规格/材质): 220×100/ Q345B (板材)

下弦杆材料(规格/材质): $\angle 200 \times 200 \times 16$ / Q345B (拼方)

样机照片:



三、特种设备型式检验

序号	检验项目及其内容		检验结果	检验结论	备注	
1	A1 技术 文件 审查	(1)主要技术参数	与设计文件、使用说明书相符	合格		
2		(2)配套件合格证明资料	齐全且符合规定	合格		
3		(3)安全保护装置型式试验合格证明	起重力矩限制器证书编号: TX 4000-06-17 0090 起重量限制器证书编号: TX 4000-16-17-9021 起升高度限制器证书编号: TX 4000-06-18 0039 制动器证书编号: TX 4000-04-17 0734, 型式试验合格证明符合规定	合格		
4		(4)稳定性计算校核	满足设计要求	合格		
5	A2 样机 检查	A2.1 结构型式	与设计文件一致	合格		
6		A2.2 主要受力结构件材料	符合设计文件和相应标准规定	合格		
7		A2.3 焊接质量	(1)焊缝外观	焊缝无可见的裂纹、未熔合、未焊透、夹渣等缺陷	合格	
8			(2)对接焊缝无损检测	有合格的无损检测报告	合格	
9		A2.4 主要受力 构件、主 要零部 件、工 作机构、 操作机构	(1)主要受力结构件	符合标准的有关要求	合格	
10			(2)主要零部件	符合标准的有关要求	合格	
11			(3)工作机构	符合标准的有关要求	合格	
12			(4)操作机构	符合标准的有关要求	合格	
13		A2.5 梯子、走台、栏杆和平台	已设置且符合规定要求	合格		
14		A2.6 司机室	已设置且符合规定要求	合格		
15		A2.7 电 气 控 制 系 统	(1)电气柜(配电箱)	设置符合设计文件要求	合格	
16			(2)遥控、联锁装置	未采用, 不作要求	/	不适用
17			(3)电气保护装置	已设置且符合规定要求	合格	
18	(4)电源进线、隔离开关		电源进线设置符合规定要求, 隔离开关有明显标记	合格		
19	(5)非自动复位的紧急断电开关		已设置且符合规定要求	合格		
20	(6)照明专用电路		已设置且符合规定要求	合格		

续表(完)

序号	检验项目及其内容		检验结果	检验结论	备注	
21	A2 样机 检查	A2.8 安全 保护、 安全 防护 装置	(1) 安全保护装置 型号规格 起重力矩限制器型号规格: HBLJ-I 型 5500kN.m 起重量限制器型号规格: MSWL 型 3.5t 起升高度限制器型号规格: DXZ 型 1:360 制动器型号规格: YWZE 型 400mm, 与设计文件一致	合格		
22			(2)制动器(装置)	各机构均装有制动器	合格	
23			(3)断绳保护装置	双向均已设置	合格	
24			(4)变幅小车防断 轴、脱落和倾翻装 置	已设置且可靠	合格	
25			(5)最大、最小幅度 限位器和防止起重 臂反弹后翻的装置	该塔机为水平臂架,小 车变幅,不作要求	/	不适用
26			(6)限位开关和止挡 装置	已设置	合格	
27			(7)防钢丝绳跳槽的 装置	已设置	合格	
28			(8)防护装置	已设置	合格	
29			A2.9 其它项目		无其它项目	/
30	A3 样机主要 参数和基本尺 寸测量	(1)最大工作幅度/ 最小工作幅度 (m)	75.1/4.2	合格		
31		(2)最大工作幅度时 起升高度 (m)	61.2	合格		
32		(3)轨距/轴距 (mm)	固定式, 不作要求	/	不适用	
33		(4)塔身轴线对支 撑面的侧向垂直度	1.1/1000	合格		
备注: /						
检验人员: 钟正峰 卓乐			审核人员: 孙亮华			
日期: 2018.11.13			日期: 2018.11.13			

四、特种设备型式试验

序号	试验项目及其内容		试验结果	试验结论	备注	
1	B1.1 安装、 拆卸 试验	(1)安装尺寸、平衡重、压重	非快装式, 不作要求	/	不适用	
2		(2)安装、装卸				
3		(3)塔身上端中心线高(mm)	220	合格		
4		(4)液压系统	无泄漏, 传动平稳, 无振动和吸空等引起的不正常噪声	合格		
5	B1.2 绝缘 试验	(1) 主回路	400MΩ	合格		
6		(2) 控制电路	250MΩ	合格		
7		(3) 电气设备	50MΩ	合格		
8	B1 性能 试验	B1.3 空载 试验	(1)运转情况	各机构动作平稳、无爬行、震颤、冲击、过热、异常噪声等现象; 无漏油、渗漏现象	合格	
9			(2)操纵、控制、连锁装置	动作可靠、准确	合格	
10			(3)起升(高度)限位器	动作可靠、准确	合格	
11			(4)回转限位器	动作可靠、准确	合格	
12			(5)变幅限位器	动作可靠、准确	合格	
13			(6)行走限位器	固定式, 不作要求	/	不适用
14			(7)起升速度偏差	普通塔式起重机, 不作要求	/	不适用
15			(8)回转速度偏差			
16			(9)变幅速度偏差			
17			(10)行走速度偏差			
18	B1.4 额定 载荷 试验	(1)运转情况	各机构动作平稳、无爬行、震颤、冲击、过热、异常噪声等现象; 无漏油、渗漏现象	合格		
19		(2)操纵、控制、连锁装置	动作可靠、准确	合格		
20		(3)起升速度偏差	-2.1%	合格	最大 偏差	
21		(4)回转速度偏差	-2.9%	合格		
22		(5)变幅速度偏差	2.5%	合格		
23		(6)行走速度偏差	固定式, 不作要求	/	不适用	
24		(7)最低稳定下降速度偏差	变频调速, 不作要求	/	不适用	
25		(8)起重力矩限制器	动作可靠、准确, 信号显示、报警精度在允许范围内	合格		
26		(9)起重量限制器	动作可靠、准确, 信号显示、报警精度在允许范围内	合格		

续表(完)

序号	试验项目及其内容		试验结果	试验结论	备注			
27	B1 性能 试验	B1.5 静载 试验	(1)制动器	制动器可靠, 吊钩无下滑现象	合格			
28			(2)主要受力结构件	无永久变形、无损坏	合格			
29			(3)焊缝	无裂纹	合格			
30			(4)主要零部件	无损坏	合格			
31		B1.6 动载 试验	(1)运转情况	各机构动作平稳、无爬行、震颤、冲击、过热、异常噪声等现象; 无漏油、渗漏现象	合格			
32			(2)操纵、控制、连锁装置	动作可靠、准确	合格			
33			(3)制动器	制动性能可靠	合格			
34			(4)司机室噪声[dB(A)]	70.8	合格			
35			(5)各部件及机构	无松动和损坏等异常现象	合格			
36		B1.7 整体 拖运 试验	(1)稳定性	非快装式, 不作要求	/	不适用		
37	(2)转向							
38	(3)制动							
39	(4)轴承温升 (°C)							
40	(5)零部件							
41	B2 安全 保护 装置 试验	B2.1 起重力 矩限制 器试验	(1)定幅变码	能切断上升和幅度增大方向的电源, 但机构可作下降和减少幅度方向的运动; 控制触点的设置及调整均符合规定要求; 对小车运行速度的控制符合规定要求	合格			
42			(2)定码变幅					
43		B2.2 起重量 限制器 试验	(1)最大额定起重量(t)			能切断上升方向的电源, 机构可作下降方向的运动; 限制器对各挡位具有防止超载作用	合格	
44			(2)速度限制					
45	B3 连续 作业 试验	(1)紧固件	无松动	合格				
46		(2)减速器油温温升 (°C)	13.0	合格				
47		(3)箱体渗油面积 (mm ²)	0	合格				
48		(4)主要受力结构件、主要零部件	无损坏	合格				
49	B4 结构强度试验		安全系数 n=1.72	合格				
50	B5 可靠性试验		非新结构; 设计文件未要求	/	不适用			
备注: /								
试验人员: 钟心浩 卓乐			审核人员: 邢亮华					
日期: 2018.11.13			日期: 2018.11.13					

五、安全监控管理系统检验

序号	检验项目及其内容	检验结果	检验结论	备注
1	设计文件	符合GB/T28264-2012的要求	合格	
2	安全监控管理功能要求的硬件配备	具有信号采集单元、信号处理单元、控制输出单元、数据存储单元、信号显示单元、信号导出接口单元等硬件设施	合格	
3	管理权限的设定	系统由授权的人员管理,系统管理员输入正确的登录密码后方可登录系统	合格	
4	故障自诊断	具有故障自诊断功能。开机时有自检程序,并显示自检结果;系统自身发生故障而影响正常使用时,能立即发出报警信号	合格	
5	报警装置	系统的报警装置能向塔式起重机操作者和处于危险区域的人员发出清晰的声光报警信号,当发生故障时,系统不但能报警,还能根据设置要求对设备止停	合格	
6	文字表达形式	系统显示的所有界面的文字表达形式均为简体中文	合格	
7	通信协议的开放性	有对外开放的硬件接口,符合国家现行标准规定的MODBUS、TCP/IP、串口等对外开放的协议;能通过USB接口将记录数据导出	合格	
8	显示信息的清晰度	显示屏显示的信息清晰可辨,且不干扰司机视线、不刺目	合格	
9	系统信息采集源	符合GB/T28264-2012中表1对塔式起重机的要求	合格	
10	监控参数	起重量	显示器上显示起重量,显示计量单位为“t”,并保留小数点后两位;实测:6.00t,显示6.10t	合格
11		起重力矩	显示器上显示起重量和相应位置幅度,显示计量单位分别为“t”和“m”,均保留小数点后两位;实测:起重量10.00t,幅度16.30m,起重力矩163.00tm;显示:起重量10.15t,幅度16.52m,起重力矩167.68tm	合格
12		起升高度/下降深度	显示屏幕上能实时显示所吊运的物体起升高度和下降深度;实测:15.00m,显示:15.22m	合格
13		运行行程	起升高度、小车运行等运行行程可实时显示;起升高度运行行程实测:15.00m,显示:15.120m;小车运行行程实测:15.00m,显示:15.40m	合格
14		风速	能实时显示风速值,实测:2.5m/s,显示:2.6 m/s	合格
15		回转角度	能实时记录并显示回转角度,实测:180°,显示:181°	合格
16		幅度	显示器上显示相应位置幅度,显示计量单位为“m”,保留小数点后两位;实测:22.50m,显示:22.78m	合格

续表(完)

序号	检验项目及其内容		检验结果	检验结论	备注
17	监控 参数	操作指令	各种动作在显示器上能实时显示, 试验后, 信息能保存和回放	合格	
18		工作时间	能实时记录并显示起重机各机构动作时间点	合格	
19		累计工作时间	现场完成的20次工作循环的时间系统能全部累加、记录和存储	合格	
20		每次工作循环时间	系统已完成的工作循环能全部记录和存储	合格	
21	监控 状态	抗风防滑状态	固定式塔式起重机, 不作要求	/	不适用
22		视频系统	安装有摄像头, 能观察到吊点的状态, 在视频系统的屏幕上能观察到塔式起重机实时工作的监控画面, 视频监控信息能完整保存	合格	
23	系统	起重量综合误差	1.7%	合格	
24	综合 误差	幅度综合误差	1.2%	合格	
25		起重力矩综合误差	2.9%	合格	
26	连续作业		对现场完成的 20 个工作循环, 均能实时记录且符合要求	合格	
27	信息 采集 和储 存	实时性	能实时记录塔式起重机运行状态和故障信息, 能以图形、图像、图标和文字的方式显示塔式起重机的工作状态和工作参数	合格	
28		扫描周期	100ms	合格	
29		存储时间	数据存储时间340天(存储速度1000K/h, 存储总空间8G); 视频存储时间512h(存储速度2G/h, 存储总空间1024G); 存储信息的日期按年/月/日/时/分/秒的格式	合格	
30		断电后信息的保存	系统有独立的电源, 断电后信息能完整保存	合格	
31		历史追溯性	能记录并存储塔式起重机运行时所有监控信息和故障报警信息	合格	
备注: /					
检验人员: 钟正海 卓乐			审核人员: 邓亮		
日期: 2018.11.13			日期: 2018.11.13		

附 1. 结构应力测试

仪器型号	UCAM-60B	应变片型式	纸基 电阻丝式
天气情况	晴	风速	2.0m/s
温度	26℃	产品编号	M1809001
钢结构应力测试工况及测试数据	见附表 1-1		
结构危险截面应力值	见附表 1-2		
测试布点	见附图		
测试结果	最危险应力点为第 11 点(工况:R=75.0m Q=3.50t 额定载荷 $\alpha=0^\circ$) 安全系数 $n=1.72$		
基本分析	1. 结构材质: 测点材质为 Q345B, 取 $\sigma_s = 345$ MPa; 2. 最大合应力值在第 11 点, 安全系数 $n=1.72 > 1.6$		
结论意见	结构强度符合设计要求。		
测试人员:	钟心修 卓乐		审核人员: 邵亮华
日期:	2018.11.13		日期: 2018.11.13

附表 1-1 钢结构应力测试工况及测试数据

工况	R (m)	75.0				16.3				75.0
	Q (t)	3.50	3.50	4.38	4.38	20.00	20.00	25.00	25.00	3.50
		α (°)	0	45	0	45	0	45	0	45
测点号	负载应力值									MPa
1	79.6		101.5							
2	-119.5		-151.4							
3	68.7		87.1							
4	-103.1		-129.5							
5	92.8		117.1							
6	-119.1		-149.6							
7	79.3		99.2							
8	-89.3		-112.3							
9	81.3		102.5							
10	-95.3		-119.6							
11	74.4		93.1							
12	-80.2		-101.4							
13	62.5		79.2							
14	-51.8		-66.4							
15	55.4		69.6			72.4		91.4	63.2	
16	-58.4		-73.4			-69.1		-86.9	-67.3	
17	-25.8		-33.2			-39.4		-50.6	-30.6	
18	31.5		40.8			70.5		89.2	36.2	
19	-79.3		-99.2			-96.6		-123.5		
20	73.9		93.6			92.9		115.6		
21	-71.4	-98.3	-89.5	-123.3	-91.4	-124.2	-114.7	-156.5		
22	67.5	92.5	84.7	114.7	79.4	108.6	99.4	135.9		
23	-60.7	-83.7	-77.4	-106.4	-79.2	-107.9	-98.2	-136.6		
24	52.4	72.5	64.8	91.8	67.1	91.5	82.8	113.2		

注: (1) 吊钩空载离地调零, 加载后测读, 其应力为负载应力。

(2) 拉应力记+ (表中略), 压应力记-。

(3) R——工作幅度, m;

Q——起重量, t;

α ——臂架方位角, (°)。

附表 1-2 结构危险截面应力值

单位: MPa

工况	R=75.0m Q=3.50t (额定载荷) $\alpha=0^\circ$					
	自重应力 (σ_0)	负载应力 (σ_1)	合应力 (σ_r)	结构材质		安全系数 (n)
				许用应力	屈服极限(σ_s)	
1	51.4	79.6	131.0	240	345	2.63
2	-37.1	-119.5	-156.6	240	345	2.20
3	60.3	68.7	129.0	240	345	2.67
4	-41.1	-103.1	-144.2	240	345	2.39
5	92.7	92.8	185.5	240	345	1.86
6	-57.0	-119.1	-176.1	240	345	1.96
7	98.6	79.3	177.9	240	345	1.94
8	-72.1	-89.3	-161.4	240	345	2.14
9	99.7	81.3	181.0	240	345	1.91
10	-79.2	-95.3	-174.5	240	345	1.98
11	126.4	74.4	200.8	240	345	1.72
12	-90.3	-80.2	-170.5	240	345	2.02
13	134.9	62.5	197.4	240	345	1.75
14	-100.4	-51.8	-152.2	240	345	2.27
15	133.4	55.4	188.8	240	345	1.83
16	-94.9	-58.4	-153.3	240	345	2.25

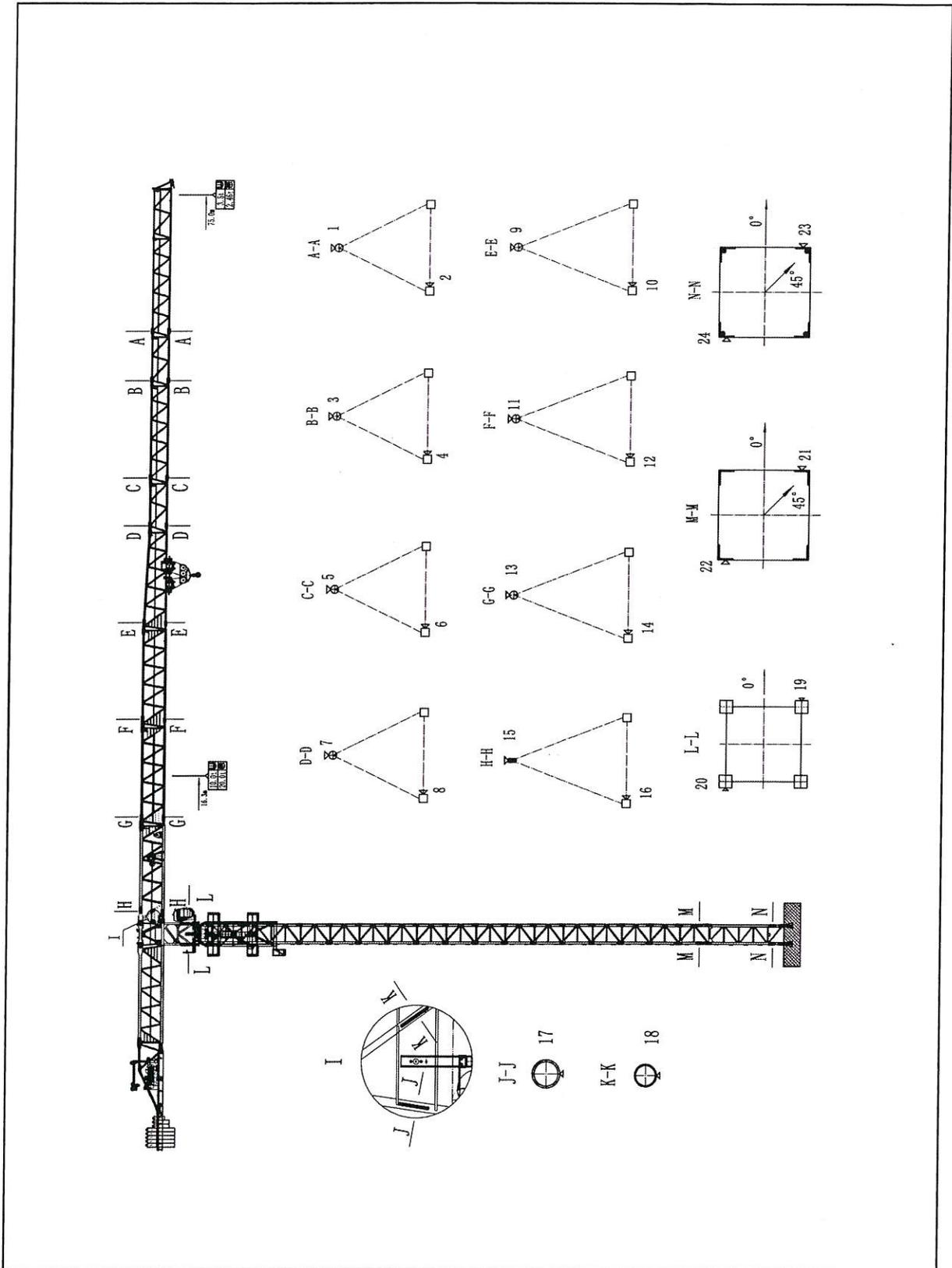
单位: MPa

工况	R=16.3m Q=20.00t (额定载荷) $\alpha=45^\circ$					
	自重应力 (σ_0)	负载应力 (σ_1)	合应力 (σ_r)	结构材质		安全系数 (n)
				许用应力	屈服极限(σ_s)	
15	120.0	72.4	192.4	240	345	1.79
16	-85.3	-69.1	-154.4	240	345	2.23
17	-46.9	-39.4	-86.3	240	345	4.00
18	89.9	70.5	160.4	240	345	2.15
19	36.0	-96.6	-60.6	240	345	5.69
21	25.0	-124.2	-99.2	240	345	3.48
23	22.6	-107.9	-85.3	240	345	4.04

注: (1) 合应力: $\sigma_r = \sigma_0 + \sigma_1$, 自重应力 (σ_0) 由制造单位提供 (可用计算应力代替);

(2) 安全系数 $n = \sigma_s / \sigma_r$

附图 结构应力测试布点图



TX

特 种 设 备
型 式 试 验 合 格 证

No. TX 4000-06-18 0206

制造单位 浙江虎霸建设机械有限公司
产品名称 普通塔式起重机
型号规格 QTZp 型 370t. m
产品标准 TSG Q7004-2006 《塔式起重机型式试验细则》
总装图号 T7535-00
覆盖范围 本证覆盖以下型号规格产品：QTZp 型 370t. m 及以下

经对上述产品图样和技术文件的审查及样品的检验，确认符合下列标准：

TSG Q7004-2006 《塔式起重机型式试验细则》

发证日期 2018年11月13日

国家建筑城建机械质量监督检验中心

注：（一）本证是对设备型式的确认，对样品本身的合格与否负责，且仅对符合送样样品的产品有效。

（二）证书持有者有责任保证产品符合标准规定和保证产品与送样样品的一致性。