



181521340001

报告编号：SY-QZX-2020-0070

特种设备型式试验报告

设备种类：	起重机械
设备类别：	塔式起重机
设备品种：	普通塔式起重机
型号规格：	QTZ 型 160t · m
制造单位：	徐州建机工程机械有限公司
申请单位：	徐州建机工程机械有限公司



山东省特种设备检验研究院有限公司



注意事项

1. 本报告是依据《起重机械型式试验规则》(TSGQ7002—2019)进行型式试验的结论报告。
2. 本报告书应当由计算机打印输出,或者用钢笔、签字笔填写,字迹要工整,涂改无效。
3. 本报告书无试验、审核、批准人员签字以及型式试验机构的核准证号、试验专用章(或公章)和骑缝章无效。
4. 本报告一式三份,一份型式试验机构存档,两份申请单位保存。
5. 申请单位对型式试验结论有异议时,应当在取得本报告后 15 个工作日内向型式试验机构提出。
6. 本报告仅对样机有效。

通讯地址: 山东省济南市高新区天辰路939号

邮政编码: 250101

邮箱: sdzljjsb@126.com

联系电话: 0531-81903610

网址: <http://www.sei.sd.cn>

目 录

起重机械型式试验结论报告	第 1 页
一、样主要技术参数确认表	第 2 页
二、样机型式	第 3 页
三、样机技术资料审查	第 4 页
四、样机检查	第 5 页
五、样机试验	第 10 页
附录 a 金属结构强度测试报告	第 13 页
六、型式试验报告变更情况页	第 17 页

起重机械型式试验结论报告

报告编号：SY-QZX-2020-0070

制造单位名称	徐州建机工程机械有限公司		
制造单位住所	徐州经济技术开发区徐海路 80 号		
申请单位名称	徐州建机工程机械有限公司		
申请单位地址	徐州经济技术开发区徐海路 80 号		
生产许可证编号	TS2432326-2024	样机品种	普通塔式起重机
型号规格	QTZ 型 160t · m	产品编号	>XUG0160PKLPC02042<
总图图号	XGT6515D-10S	样机制造日期	2020 年 3 月
试验时间	2020 年 4 月 9 日	样机接受日期	2020 年 4 月 9 日
样机制造地址	徐州经济技术开发区徐海路 80 号		
试验地点	徐州经济技术开发区徐海路 80 号		
试验依据	《起重机械型式试验规则》(TSG Q7002-2019)		
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： <i>葛伟强</i>	日期： 2020.4.16	型式试验机构核准证号： TS7610031-2021	
审核： <i>汪保良</i>	日期： 2020.4.16	 (型式试验机构试验专用章或公章)	
批准： <i>刘水宝</i>	日期： 2020.4.16		

一、样机主要技术参数确认表

报告编号：SY-QZX-2020-0070

序号	项目	单位	设计数值				备注			
1	额定起重量	t	10				/			
2	额定起重力矩	t·m	160				/			
3	额定起重量允许的最大幅度	m	15				/			
4	最大工作幅度/最小工作幅度	m	65/2.6				/			
5	最大幅度处允许最大起重量	t	1.50（二倍率）；1.42（四倍率）				/			
6	整机工作级别	/	A4				/			
7	起升高度/最大独立起升高度	m	213.5/50（二倍率） 107.0/50（四倍率）				/			
8	整机设计重量(不包括平衡重、压重)	t	50.5				/			
9	平衡重(相应平衡重/最大工作幅度)	t/m	17.5/65；16.5/60；16.5/55；14.2/50； 13.3/45；12.9/40；11.1/35；9.7/30				/			
10	起升机构	倍率	/	2		4		/		
		速度	m/min	0~90	0~60	0~40	0~45	0~30	0~20	/
		工作级别	/	M5				/		
		电动机功率	kW	37				/		
		制动力矩	N·m	630				/		
		钢丝绳型号	/	14 K4×39S-5FC 1870 U sZ				/		
11	回转机构	回转速度	r/min	0~0.7				/		
		电动机功率	kW	5.5kW×2				/		
12	变幅机构	变幅速度	m/min	0~58				/		
		全程变幅时间	min	/				小车变幅		
		电动机功率	kW	4				/		
13	运行机构	运行速度	m/min	/				固定式		
		电动机功率	kW	/				固定式		
14	顶升机构	顶升速度	m/min	0.5				/		
		电动机功率	kW	7.5				/		
		液压系统额定工作压力	MPa	31				/		

二、样机型式

报告编号: SY-QZX-2020-0070

主要结构型式: 组装式; 上回转; 水平臂小车变幅; 外爬式; 固定基础。

起升机构配置方式: 变频电机+行星减速度器+液力推杆制动器

变幅机构配置方式: 变频电机+行星减速度器+电磁盘式制动器

电气控制方式: 联动台操纵

标准节截面边界尺寸(长×宽×高, mm×mm×mm):

标准节: 1600×1600×3000; 加强节: 1600×1600×7500; 基础节: 1600×1600×7500。

主弦杆材料(规格/材质, mm):

标准节: ∠180×18/Q355B;

加强节: ∠180×18/Q355B+φ50/Q355B;

基础节: ∠200×20/Q355B+φ50/Q355B。

起重臂截面尺寸(宽×高, mm×mm):

第1节: □1200×2005;

第2~5节: △1200×2005;

第6节: △1200×2005→△1200×1100; 第7~9节: △1200×1100。

上弦杆材料(规格/材质, mm):

第1节: □135×12/Q420C; 第2节: □160×10/Q460C, 两侧贴板 t8×120×2010/460C;

第3节: □135×10/Q460C; 第4节: □118×8/Q460C; 第5节: □98×8/Q460C;

第6节: □98×6/Q460C; 第7节: □86×6/Q460C, 两侧贴板 t6×60×3000/460C;

第8节: □66×4/Q460C; 第9节: □66×4/Q460C。

下弦杆材料(规格/材质, mm):

第1节: □135×12/Q460C; 第2节: □135×10/Q460C; 第3节: □135×8/Q460C;

第4节: □118×8/Q460C; 第5节: □108×8/Q460C; 第6节: □98×6/Q460C;

第7节: □86×6/Q460C; 第8节: □80×4/Q355B; 第9节: □80×4/Q355B。

样机完整照片:



三、样机技术资料审查

报告编号：SY-QZX-2020-0070

序号	审查项目	内容和要求	审查结果	审查结论	备注
1	技术资料	技术资料的内容应当完整、签署齐全。	内容完整、签署齐全	合格	/
2		技术资料中设计计算书、主要设计图样、使用说明书的主要技术参数应当相符，且符合设计任务书的要求。	主要技术参数相符，且符合设计任务书的要求	合格	/
3		设计计算书中主要受力结构件(包括连接)强度、刚性和稳定性计算结论应当符合相关标准的要求。	设计计算书中主要受力结构件(包括连接)强度、刚性和稳定性计算结论符合相关标准的要求。	合格	/
4		主要设计图样和使用说明书中安全保护装置应当符合安全技术规范的要求。	安全保护装置符合安全技术规范的要求	合格	/
结论	合格				
备注：/					
试验人员： 伍伟雄 张建立			审核人员： 汪保良		
日期： 2020.4.16			日期： 2020.4.16		

四、样机检查

报告编号: SY-QZX-2020-0070

序号	检查项目		内容和要求	检查结果	检查结论	备注
1	1、主要尺寸测量		(1)标准节尺寸(mm)	1600×1600×3000	合格	/
2			(2)幅度(m)	64.92/2.75	合格	/
3			(3)独立高度(m)	50.13	合格	/
4	2、结构型式、标志检查	2.1结构型式	检查样机结构型式是否与主要设计图样一致。	样机结构型式与主要设计图样一致。	合格	/
5		2.2 标记、标牌(铭牌)与安全标志	检查标记、标牌(铭牌)与安全标志是否符合GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分:总则》中10.1的规定。	标记、标牌(铭牌)与安全标志符合GB/T 6067.1-2010中10.1的规定。	合格	/
6	3、质量证明资料审查	3.1检验、试验资料	(1) 审查样机主要受力结构件制作和装配检验记录是否齐全。	主要受力结构件制作和装配检验记录齐全。	合格	/
			(2) 审查主要工作机构装配检验记录是否齐全。	主要工作机构装配检验记录齐全。	合格	/
			(3) 审查样机试验记录、试验报告或者质量证明是否齐全、符合规定。	样机试验记录、质量证明等齐全、符合规定。	合格	/
7		3.2整机配套的安全保护装置型式试验证书	审查样机所用安全保护装置的型式试验证书是否齐全、符合规定,必要时检查相应型式试验报告。核对安全保护装置的选型与整机是否匹配。	样机所用安全保护装置的型式试验证书齐全、符合规定,选型与整机匹配。	合格	/
8		3.4整机出厂资料 and 文件	核查出厂资料 and 文件是否齐全,并且符合规定。	出厂资料 and 文件齐全,符合规定。	合格	/
9	4	4.1 材料	查阅主要受力结构件材料的质量证明文件,检查规格、牌号等是否符合设计文件要求。	主要受力结构件材料的规格、牌号等符合设计文件要求。	合格	/
10	材料与结构件检查	4.2 主要受力结构件焊接质量	(1) 焊缝外部宏观检查,不得有可见的裂纹、未熔合、未焊透、夹渣、咬边等缺陷。	焊缝外部宏观检查,未见可见的裂纹、未熔合、未焊透、夹渣、咬边等缺陷。	合格	/
			(2) 查阅焊缝无损检测报告,审查主要受力结构件焊缝质量是否符合设计文件要求。	主要受力结构件无对接焊缝	无此项	/

续表:

序号	检查项目		内容和要求	检查结果	检查结论	备注
11	4 材料 与结 构件 检查	4.3 门、梯子、走台和栏杆	(1) 检查是否按照GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分:总则》中3.6、3.7、3.8的规定和设计文件要求设置梯子、扶手、护圈、平台、走台、踢脚板和栏杆等;(2)塔式起重机还应当检查是否符合GB 5144-2006《塔式起重机安全规程》中4.3、4.4和4.5的规定。	梯子、扶手、护圈、平台、走台、踢脚板和栏杆等设置符合要求。	合格	/
12		4.4 司机室	检查是否按照设计图样的要求设置司机室;司机室的配置及其防护是否符合GB/T6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分:总则》中3.5规定。	司机室的配置及其防护符合GB/T6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分:总则》中3.5规定。	合格	/
13		4.5 主要受力结构连接用高强度螺栓	检查用于主要受力结构连接用的高强度螺栓是否符合GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分:总则》中3.4的规定。	高强度螺栓符合GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分:总则》中3.4的规定。	合格	/
14	5、 主要 零部 件检 查	5.1 基本要求	(1) 钢丝绳固定、穿绕正确,排列整齐,当吊具处于工作位置最低点时,卷筒上缠绕的钢丝绳,除固定绳尾的圈数外,卷筒上保留的安全圈数不应当少于3圈。当吊具处于工作位置最高点时,卷筒上至少还留有1整圈的绕绳余量;压板固定时,卷筒上钢丝绳固定端至少有2块压板。	安全圈数3圈 绕绳余量2圈 压板3块	合格	/
			(2) 吊钩应当按照设计要求设置防重物意外脱钩的保险装置。	吊钩已设置防重物意外脱钩的保险装置	合格	/
			(3) 滑轮防钢丝绳脱槽装置应当符合GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分:总则》中4.2.5.1的规定。	滑轮防钢丝绳脱槽装置符合GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分:总则》中4.2.5.1的规定	合格	/

续表:

序号	检查项目	内容和要求	检查结果	检查结论	备注	
15	5、主要零部件检查 5.2 液压、气动系统	液压系统是否符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第 1 部分:总则》中 5.1、5.3、5.5、5.6 的规定;气动系统是否有防止过载和冲击的安全装置。	液压系统符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第 1 部分:总则》中 5.1、5.3、5.5、5.6 的规定;无气动系统。	合格	/	
16	6、电气和控制系统检查	6.1 电气设备及元件防护	检查电气设备及元件的防护等级是否符合设计文件和相关产品标准的要求。	电气设备及元件的防护等级符合设计文件和相关产品标准的要求。	合格	/
17		6.2 无线遥控	检查是否符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第 1 部分:总则》中 7.7、7.8 和 GB/T 5226.32-2017《机械电气安全 机械电气设备第 32 部分:起重机械技术条件》中 9.2.7 的规定;	未设置无线遥控,不适用。	无此项	/
18		6.3 电气保护	检查短路及过流保护、失压保护、零位保护、错相及缺相保护等电气保护的设置是否符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第 1 部分:总则》中 8.1 至 8.5 的规定;	电气保护的设置符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第 1 部分:总则》中 8.1 至 8.5 的规定。	合格	/
19		6.4 隔离开关和总断路器	主隔离开关和总断路器的设置是否符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第 1 部分:总则》中 6.2.1、6.2.2 的规定。	主隔离开关和总断路器的设置符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第 1 部分:总则》中 6.2.1、6.2.2 的规定。	合格	/
20		6.5 紧(应)急停止开关	检查是否在司机操作位置或易于操作的明显位置设置红色非自动复位的能切断起重机总控制电源的紧(应)急停止开关;内燃机驱动的起重机,检查在操纵室中是否设置发动机熄火装置。	紧(应)急停止开关设置符合要求	合格	/
21	6.6 接地和防雷	检查起重机接地和防雷是否符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第 1 部分:总则》中 8.8 的规定和设计文件的要求。	接地和防雷符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第 1 部分:总则》中 8.8 的规定和设计文件的要求。	合格	/	

续表:

序号	检查项目		内容和要求	检查结果	检查结论	备注
22	6、电气和控制系统检查	6.7 照明设备	设计要求设置有照明设备的，检查照明回路是否单独供电；检查起重机主电气线路被切断时，工作照明是否不受影响。	照明回路单独供电；起重机主电气线路被切断时，工作照明不受影响。	合格	/
23	7、安全保护和防护装置检查	7.1 型号规格	查阅设计文件，对照安全保护装置的合格证书和型式试验证书，检查安全保护装置的型号规格是否符合设计要求。	安全保护装置的型号规格符合设计要求	合格	/
24		7.2 制动装置	查阅设计文件，检查每个机构是否装设制动器或具有相同功能的制动装置，并且符合GB/T 5031-2019《塔式起重机》中5.4.1.4.1的规定；起升机构工作制动器和安全制动器的设置应当符合相应安全技术规范和GB/T 5031-2019《塔式起重机》中5.4.1.4.2的规定。动臂变幅机构工作制动器和安全制动器的设置应当符合相应安全技术规范和GB/T 5031-2019《塔式起重机》中5.4.1.4.3的规定。	制动器设置符合GB/T 5031-2019《塔式起重机》中5.4.1.4.1、5.4.1.4.2的规定	合格	/
25		7.3 安全防护装置	(1) 起重量限制器。 (2) 起重力矩限制器。 (3) 极限力矩限制装置。 (4) 起升高度限位器。 (5) 下降深度限位器。 (6) 运行行程限位器。 (7) 幅度限位器 (8) 幅度（或者仰角）指示器 (9) 回转限位器	已设置，符合要求。 已设置，符合要求。 回转机构无自锁，不适用。 已设置，符合要求。 已设置，符合要求。 非行走式，不适用 已设置，符合要求。 采用小车变幅，不适用。 已设置，符合要求。	合格 合格 无此项 合格 合格 无此项 合格 无此项 合格	/ / / / / / / / /

续表:

序号	检查项目	内容和要求	检查结果	检查结论	备注
25	7、安全保护和防护装置检查 7.3 安全防护装置	(10) 回转锁定装置	不适用	无此项	/
		(11) 防碰撞装置。	非行走式, 不适用。	无此项	/
		(12) 缓冲器	已设置, 符合要求	合格	/
		(13) 端部止挡	已设置, 符合要求	合格	/
		(14) 抗风防滑(锚定)装置	非行走式, 不适用。	无此项	/
		(15) 风速仪	已设置, 符合要求	合格	/
		(16) 轨道清扫器	非行走式, 不适用	无此项	/
		(17) 检修吊笼或平台	已设置, 符合要求	合格	/
		(18) 作业报警装置	已设置, 符合要求	合格	/
		(19) 防护罩	已设置, 符合要求	合格	/
		(20) 航空警戒灯	已设置, 符合要求	合格	/
		(21) 爬升支撑装置防脱功能	已设置, 符合要求	合格	/
		(22) 变幅小车断绳保护装置	已设置, 符合要求	合格	/
		(23) 变幅小车坠落保护装置	已设置, 符合要求	合格	/
	(24) 强迫换速装置。	已设置, 符合要求	合格	/	
26	7.4 绝缘电阻	绝缘电阻应当不小于 $1M\Omega$	相间绝缘电阻: $20.3M\Omega$ 对地绝缘电阻: $16.7M\Omega$	合格	/
结论	合格				
备注:	/				
试验人员:	葛伟臣 收建立		审核人员:	汪保良	
日期:	2020.4.16		日期:	2020.4.16	

五、样机试验

报告编号: SY-QZX-2020-0070

序号	试验项目	内容和要求	试验结果	试验结论	备注
1	1.1 操纵、控制、联锁、互锁、馈电情况	操纵系统、控制系统、联锁、互锁装置动作可靠、准确，馈电装置工作正常。	操纵系统、控制系统、联锁、互锁装置动作可靠、准确，馈电装置工作正常。	合格	四倍率
2	1.2 限位开关	起升高度限位器、下降深度限位器、运行行程限位器、回转限位器、变幅限位器符合 GB/T5031-2019《塔式起重机》的规定和设计文件的要求，动作可靠、准确。	起升高度限位器、回转限位器、变幅限位器符合 GB/T5031-2019《塔式起重机》的规定和设计文件的要求，动作可靠、准确。	合格	四倍率
3	1.3 液压系统和润滑系统	液压系统工作压力符合 GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分：总则》中5.1的规定和设计文件的要求，液压系统无泄漏现象；润滑系统工作正常。	起升机构、回转机构、变幅机构等无液压系统；未设置独立润滑系统。	无此项	/
4	1.4 运转情况	各工作机构动作平稳、运行正常，能够实现规定的功能和动作，无爬行、震颤、冲击、过热、异常噪声等现象。	各工作机构动作平稳、运行正常，无异常现象。	合格	四倍率
5	1.5 起升高度、下降深度、幅度	(1) 起升高度不小于设计值	50.13m	合格	四倍率
		(2) 下降深度不小于设计值	不适用	无此项	/
		(3) 最大幅度误差不大于设计值的±2%，最小幅度误差不大于设计值的±10%。	最大幅度误差: -0.1% 最小幅度误差: +5.8%	合格	四倍率
6	1.6 机构速度偏差	起升速度偏差	额定载荷试验，不适用	无此项	/
		回转速度偏差	额定载荷试验，不适用	无此项	/
		变幅速度偏差	额定载荷试验，不适用	无此项	/
		运行速度偏差	非行走式，不适用	无此项	/
7	1.7 侧向垂直度	空载、风速不大于3m/s状态下，独状态塔身轴心线的侧向垂直度误差不大于0.4%。	0.12%； 0.13%	合格	四倍率

续表

序号	试验项目	内容和要求	试验结果	试验结论	备注
8	2.1操纵、控制、联锁、互锁、馈电情况	操纵系统、控制系统、联锁、互锁装置动作可靠、准确，馈电装置工作正常。	操纵系统、控制系统、联锁、互锁装置动作可靠、准确	合格	四倍率
9	2.2限位开关	起升高度限位器、下降深度限位器、运行行程限位器、回转限位器、变幅限位器符合GB/T5031-2019《塔式起重机》的规定和设计文件的要求。	空载试验，不适用。	无此项	/
10	2.3液压系统和润滑系统	液压系统工作压力符合GB/T6067.1-2010《起重机械安全规程第1部分：总则》中5.1的规定和设计文件的要求，液压系统无泄漏现象；润滑系统工作正常。	起升机构、回转机构、变幅机构等无液压系统；未设置独立润滑系统。	无此项	/
11	2、 额定 载荷 试验 2.4运转情况	各工作机构动作平稳、运行正常，能够实现规定的功能和动作，无爬行、震颤、冲击、过热、异常噪声等现象。	各工作机构动作平稳、运行正常，能够实现规定的功能和动作，无爬行、震颤、冲击、过热、异常噪声等现象。	合格	四倍率
12	2.5 机构速度偏差	起升速度偏差	-4.7%	合格	四倍率
		回转速度偏差	-0.8%	合格	四倍率
		变幅速度偏差	-2.7%	合格	四倍率
		运行速度偏差	空载试验，不适用。	无此项	/
13	2.6制动器性能	制动器制动动作灵活、制动可靠。当标准和设计文件对起升机构有制动下滑量要求时，应当在允许范围内。	制动器制动动作灵活、制动可靠。起升机构有制动下滑量符合要求。	合格	四倍率
14	2.7各机构同步性能	设计文件对各工作机构有同步速度要求的，其同步性能应当符合规定。	回转机构同步性能符合规定	合格	四倍率
15	2.8主要零部件	主要零部件无可见损坏等现象。	主要零部件无损坏现象。	合格	四倍率
16	2.9静态刚性	塔式起重机刚性要求符合GB/T5031—2019《塔式起重机》中5.2.5和设计文件规定	水平静位移：1.17H%； 司机室水平振动加速度： 0.18g	合格	四倍率

续表:

序号	试验项目		内容和要求	试验结果	试验结论	备注
17	3、 静载 试验	3.1 主要受力结构件	主要受力结构件无永久变形、无油漆剥落、焊缝未产生裂纹, 连接处无松动。	主要受力结构件无永久变形、无油漆剥落、焊缝未产生裂纹, 连接处无松动。	合格	四倍率
18		3.2 主要零部件	主要零部件无可见裂纹、无损坏, 接合面无渗油。	主要零部件无可见裂纹、无损坏, 接合面无渗油。	合格	四倍率
19		3.3 液压系统	液压系统不超过最高工作压力, 不应当产生泄漏。	起升机构、回转机构、变幅机构等无液压系统。	无此项	/
20	4、 动载 试验	4.1 运转情况	试验中, 各机构运转正常, 工作平稳, 无异常声响。	各机构运转正常, 工作平稳, 无异常声响。	合格	四倍率
21		4.2 制动器性能	试验中, 制动器在制动过程中有效、可靠, 空中启动时无反向动作与下滑现象。	制动器在制动过程中有效、可靠, 空中启动时无反向动作与下滑现象。	合格	四倍率
22		4.3 机构及部件	试验后, 各机构及部件无损坏, 连接处无松动或损坏, 电机减速器等无异常温升, 液压系统无泄漏、无渗油、无滴油。	各机构及部件无损坏, 连接处无松动或损坏, 电机减速器等无异常温升, 液压系统无泄漏、无渗油、无滴油。	合格	四倍率
23	5 安全保护装置试验		(1) 起重量限制器试验	动作可靠、准确	合格	四倍率
			(2) 起重力矩限制器试验	动作可靠、准确	合格	四倍率
24	6 连续 作业试 验	6.1 运转情况	样机工作正常, 未出现因样机故障造成的停机。	样机工作正常, 未出现因样机故障造成的停机。	合格	四倍率
25		6.2 主要受力结构件、主要机构部件	主要受力结构件无损坏和松动现象, 各主要机构部件无损坏现象。	主要受力结构件无损坏和松动现象, 各主要机构部件无损坏现象。	合格	四倍率
26		6.3 液压系统油液温升	液压系统油液温升在设计文件允许的范围。	起升机构、回转机构、变幅机构等无液压系统, 不适用。	无此项	/
27	7 金属结构应力测试		根据设计文件确定的主要受力结构件的危险应力部位, 按照 GB/T 5031-2019 《塔式起重机》中附录A的要求, 对结构应力进行测试, 做出测试结论。	详见附录 a	合格	四倍率
28	8 自升式塔式起重机塔身上端中心线高测试		自升式塔式起重机塔身上端中心线高应当不小于60mm。	135mm	合格	四倍率
结论		合格				
备注: /						
试验人员: 葛伟杰 张建立			审核人员: 汪保良			
日期: 2020.4.16			日期: 2020.4.16			

附录a

金属结构应力测试报告

记录编号: SY-QZX-2020-0070

仪器型号	TDR-601-FS	应变片型式	BX120-5AA
天气情况	晴	风速	2.3m/s
温度	12~13 (°C)	湿度	68%RH
测试依据	《塔式起重机》(GB/T 5031—2019)附录 A		
金属结构应力测试工况及测试数据	见附表		
结构危险截面应力值	见附表		
测试布点	见附图		
测试结果	<p>均匀应力区最危险应力点为第 9 点(工况: 幅度 65.00m, 载荷 1420kg+142kg 侧载), 安全系数 $n=1.55 > 1.48$, 符合要求;</p> <p>弹性屈曲区最危险应力点为第 10 点(工况: 幅度 65.00m, 载荷 1420kg+142kg 侧载), 安全系数 $n=2.36 > 1.60$, 符合要求。</p>		
结论	合格		
备注	/		
试验人员:	黄伟杰 张建立		审核人员: 汪保良
日期:	2020.4.16		日期: 2020.4.16

附表 a-1 钢结构应力测试工况及测试数据

工 况	R(m)	/		15.00				/		65.00				
	Q (kg)	Gn	1.25Gn	Gn	1.25Gn	Gn	1.25Gn	Gn	1.25Gn	Gn	Gn+	1.25Gn	Gn	1.25Gn
		0.1Gn 测线	/	/	10000	12500	10000	12500	/	/	1420	1420+	1775	1420
	α (°)	0	0	0	0	45	45	0	0	0	0	0	45	45
测点号	负载应力值 (σ , MPa)													
1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	223.8	227.2	282.6	/	/
2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-71.8	-81.8	-87.5	/	/
3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	128.3	130.1	159.2	/	/
4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-126.3	-135.2	-145.8	/	/
5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	177.9	178.3	210.6	/	/
6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-109.2	-119.3	-134.8	/	/
7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	152.7	153.8	176.3	/	/
8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-74.2	-77.7	-90.0	/	/
9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	190.6	196.4	230.8	/	/
10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-130.2	-139.8	-149.0	/	/
11	/	/	25.8	46.1	/	/	/	/	/	129.1	132.0	157.8	/	/
12	/	/	-41.4	-56.7	/	/	/	/	/	-89.5	-95.1	-103.8	/	/
13	/	/	56.9	79.6	/	/	/	/	/	90.7	92.0	109.7	/	/
14	/	/	-54.0	-74.0	/	/	/	/	/	-74.0	-81.0	-87.8	/	/
15	/	/	62.6	81.0	/	/	/	/	/	64.1	66.8	75.6	/	/
16	/	/	-29.6	-38.6	/	/	/	/	/	-11.9	-20.0	-14.1	/	/
17	/	/	-203.0	-270.3	/	/	/	/	/	-176.5	/	-213.9	/	/
18	/	/	242.9	315.5	/	/	/	/	/	224.4	/	263.9	/	/
19	/	/	-106.0	-144.9	-128.6	-175.7	/	/	/	-109.0	/	-134.9	-130.3	-162.8
20	/	/	81.7	102.7	93.3	116.8	/	/	/	84.1	/	98.8	97.6	114.1
21	/	/	-98.3	-134.3	-118.5	-161.8	/	/	/	-104.6	/	-129.2	-125.0	-154.5
22	/	/	75.0	94.9	86.0	108.8	/	/	/	80.0	/	94.0	93.3	109.6
23	/	/	-94.6	-126.2	-111.6	-154.3	/	/	/	-98.6	/	-120.3	-119.6	-148.8
24	/	/	70.4	90.3	80.8	104.2	/	/	/	74.4	/	88.2	86.8	105.1

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, kg;

Gn—该幅度下的额定起重量, kg;

 α —臂架方位角, (°)。

附表 a-2 结构危险截面应力值

单位: MPa

测点号	工况					结构材质和屈服强度	安全系数(n)
	自重应力(σ_0)		负载应力(σ_1)		合应力(σ_s)		
	0°	45°	0°	45°			
1	29.4	/	227.2	/	256.6	Q460C/460	/
2	-12.9	/	-81.8	/	-94.7	Q355B/355	/
3	43.6	/	130.1	/	173.7	Q460C/460	/
4	-26.5	/	-135.2	/	-161.7	Q460C/460	/
5	72.1	/	178.3	/	250.4	Q460C/460	/
6	-31.8	/	-119.3	/	-151.1	Q460C/460	/
7	77.2	/	153.8	/	231.0	Q460C/460	/
8	-24.7	/	-77.7	/	-102.4	Q460C/460	/
9	92.3	/	196.4	/	288.7	Q460C/460	1.55
10	-40.1	/	-139.8	/	-179.9	Q460C/460	2.36
11	129.6	/	132.0	/	261.6	Q460C/460	/
12	-56.3	/	-95.1	/	-151.4	Q460C/460	/
13	94.7	/	92.0	/	186.7	Q460C/460	/
14	-70.5	/	-81.0	/	-151.5	Q460C/460	/
15	84.7	/	66.8	/	151.5	Q420C/420	2.77
16	-91.3	/	-29.6	/	-120.9	Q460C/460	/
17	71.2	/	-203.0	/	-131.8	Q460C/460	/
18	-100.2	/	242.9	/	142.7	Q460C/460	/
19	42.1	66.2	-109.0	-130.3	-66.9	Q355B/355	/
20	-72.9	-96.9	84.1	97.6	-96.9	Q355B/355	3.66
21	39.9	64.0	-104.6	-125.0	-64.7	Q355B/355	/
22	-57.0	-75.3	80.0	93.3	-75.3	Q355B/355	/
23	30.4	50.1	-98.6	-119.6	-69.5	Q355B/355	/
24	-50.5	-66.1	74.4	86.8	-66.1	Q355B/355	/

注:

(1) 合应力 $\sigma_s = \sigma_0 + \sigma_1$, 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 $n = \sigma / \sigma_s$ 。

附图、结构应力测试布点图



