



测试报告

报告编号: SHX23120546-01

日期: 2023-12-21

第1页, 共8页

委托单位: 合肥硬派供水技术有限公司
地址: 安徽省合肥市肥西县桃花镇杨井路2号

样品信息

样品名称: 地埋式消防泵站
样品型号/规格: /
样品数量: 1
样品获取方式: 客户送样

以上样品及信息由客户提供及确认。ICAS 不负责样品的真伪性, 不承担证实客户提供信息的准确性、适当性和(或)完整性责任。

样品编号: X23120546-01
样品接收日期: 2023-12-15
样品测试日期: 2023-12-15~2023-12-20

测试内容:

测试项目: 请参见下页。
测试方法: 请参见下页。

编制

卢平志

(卢平志)

审核

章博文

(章博文)

签发

英格尔检测技术服务(上海)有限公司



(授权签字人: 张阳)

测试报告

报告编号: SHX23120546-01

日期: 2023-12-21

第2页, 共8页

一、工程概况

工程名称: 地埋式消防泵站抗震测试评估;

载荷: 抗震设防烈度为 8 度。

二、分析依据

本设计报告采用专业有限元软件分析。

根据框架结构体系特点, 本结构分析主要依据以下国家规范:

[1]国家标准:《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012);

[2]国家标准:《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016);

[3]国家标准:《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008);

术语及公式:

(1) 单自由度体系动力方程:

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = -m\ddot{x}_g \quad (1)$$

式中: m 为质量; x 为位移; k 为体系刚度; x_g 为地面运动水平位移; $c = 2m\omega\zeta$, 其中 ζ 为阻尼比, $\omega = (k/m)^{1/2}$ 。

将各变量代入式 (2), 则式 (2) 可表示为

$$\ddot{x} + 2\omega\zeta\dot{x} + kx = -m\ddot{x}_g \quad (2)$$

利用 Duhamel 积分可得

$$x(t) = -\frac{1}{\omega} \int_0^t \ddot{x}_g(\tau) e^{-\zeta\omega(t-\tau)} \sin \omega(t-\tau) d\tau \quad (3)$$

加速度反应谱可定义为

$$S_a = |\ddot{x}(t) + \ddot{x}_g(t)|_{\max} \quad (4)$$

(2) 冯·米塞斯应力

结构强度仿真分析中常用冯·米塞斯应力来判断结构是否失效, 计算公式如下:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{2} [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2]} \quad (5)$$

式中: σ_1 , σ_2 , σ_3 分别为第一、第二和第三主应力

(3) 固有频率

结构系统在受到外界激励产生运动时, 将按特定频率发生自然振动, 这个特定的频率被称为结构的固有频率, 通常一个

测试报告

报告编号: SHX23120546-01

日期: 2023-12-21

第3页, 共8页

结构有很多个固有频率。对于无阻尼单自由度系统而言, 固有频率计算公式如下:

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (6)$$

其中 K 为刚度, m 为质量, f_n 为频率。

三、荷载与计算工况

3.1 荷载简化及荷载组合

地震荷载: 抗震设防烈度为 8 度, 设计基本地震加速度值取 0.2g。

3.2 工况

计算在地震荷载下的响应。

四、有限元仿真计算

4.1 几何模型

本次仿真分析的地理式消防泵站由泵房和水箱两部分组成, 平面呈矩形, 泵房及水箱结构的几何模型及简化如图 1 所示:

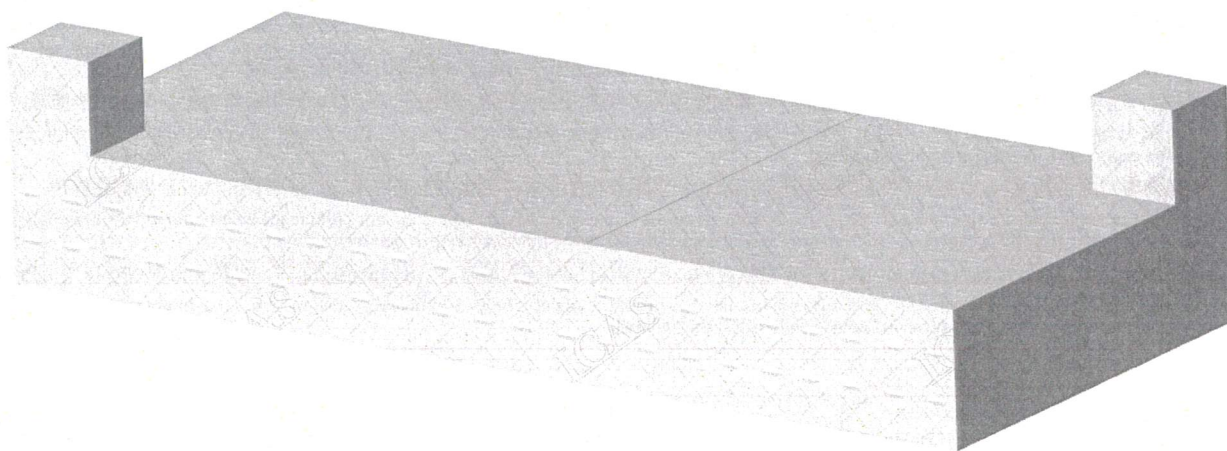


图 1 地理式消防泵站几何简化模型

测试报告

报告编号: SHX23120546-01

日期: 2023-12-21

第4页, 共8页

4.2 网格模型

网格设置: 对几何模型进行几何清理并划分网格, 地理式消防泵站网格模型如图 2 所示, 结构采用壳网格模型, 模型共 710663 个节点, 693850 个单元, 单元平均尺寸为 40mm。

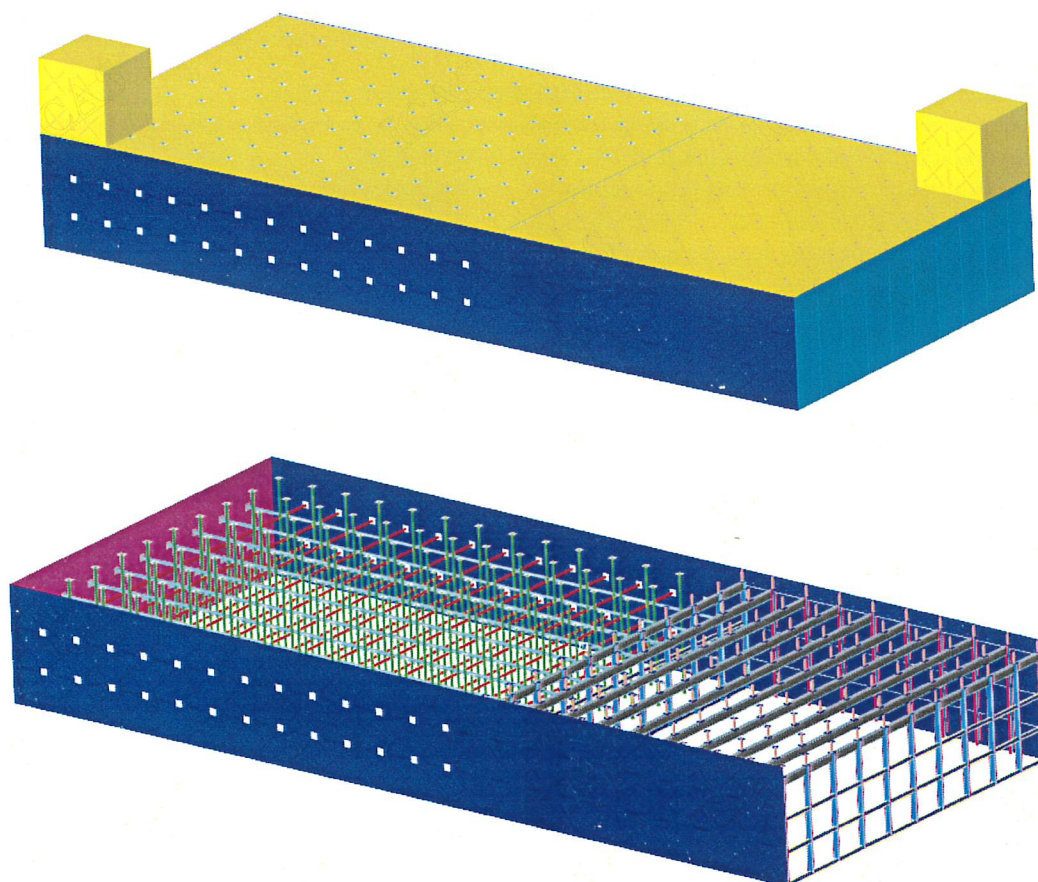


图 2 地理式消防泵站有限元网格

4.3 边界条件设置

地理式消防泵站底部采用固定约束, 边界条件如图 3 所示。

测试报告

报告编号: SHX23120546-01

日期: 2023-12-21

第5页, 共8页

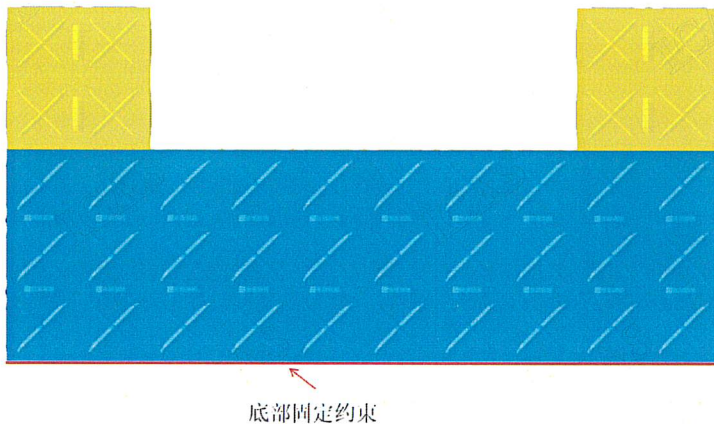


图 3 边界条件

4.4 材料属性设置

地理式消防泵站结构的材料参数如表 1 所示。

表 1 材料参数

材料	密度 (g/cm ³)	弹性模量 (GPa)	泊松比	屈服强度 (MPa)
SUS304	7.85	210	0.3	205
Q235	7.85	210	0.3	235

4.5 地震荷载下的响应计算

对于结构抗震设计, 其主要包括静力法、响应谱法、时程分析法。静力法没有考虑结构的动力学特性; 响应谱法在静力学基础上进一步发展, 考虑结构的动力学特性; 时程分析法是将实际地震加速度记录为动荷载直接输入计算。

本分析采用时程分析法, 根据规范选择合适的地震荷载数据, 目标峰值为 0.2g, 选择的地震波加速度时程曲线如图 4 所示。

测试报告

报告编号: SHX23120546-01

日期: 2023-12-21

第6页, 共8页

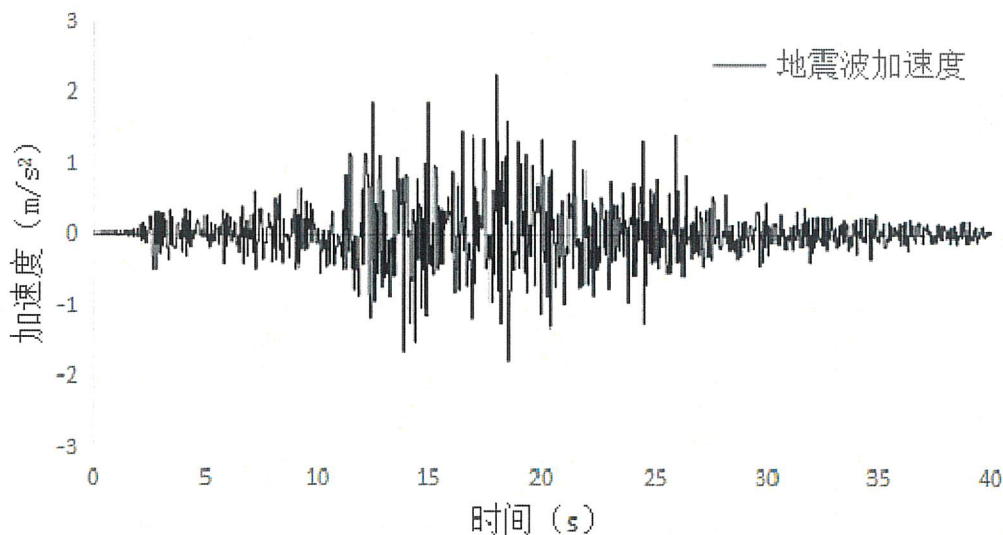
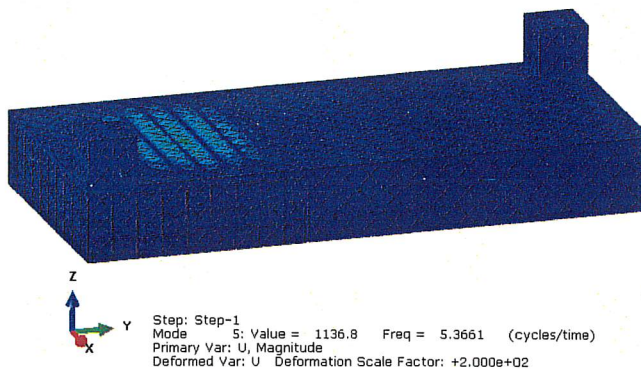
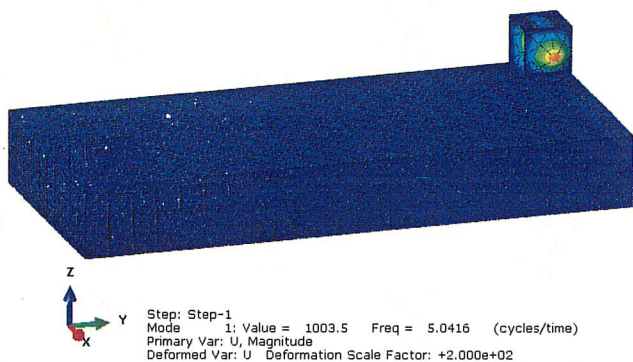


图4 加速度时程曲线

地理式消防泵站结构的模态分析结果如表2所示, 部分模态振型见图5所示。

表2. 地理式消防泵站结构模态结果

模态	频率(Hz)	振型描述
1、7	5.0、20.7	检修口弯曲模态
5、6、9、12	5.4、5.5、5.6、5.7	顶面弯曲模态



测试报告

报告编号: SHX23120546-01

日期: 2023-12-21

第7页, 共8页

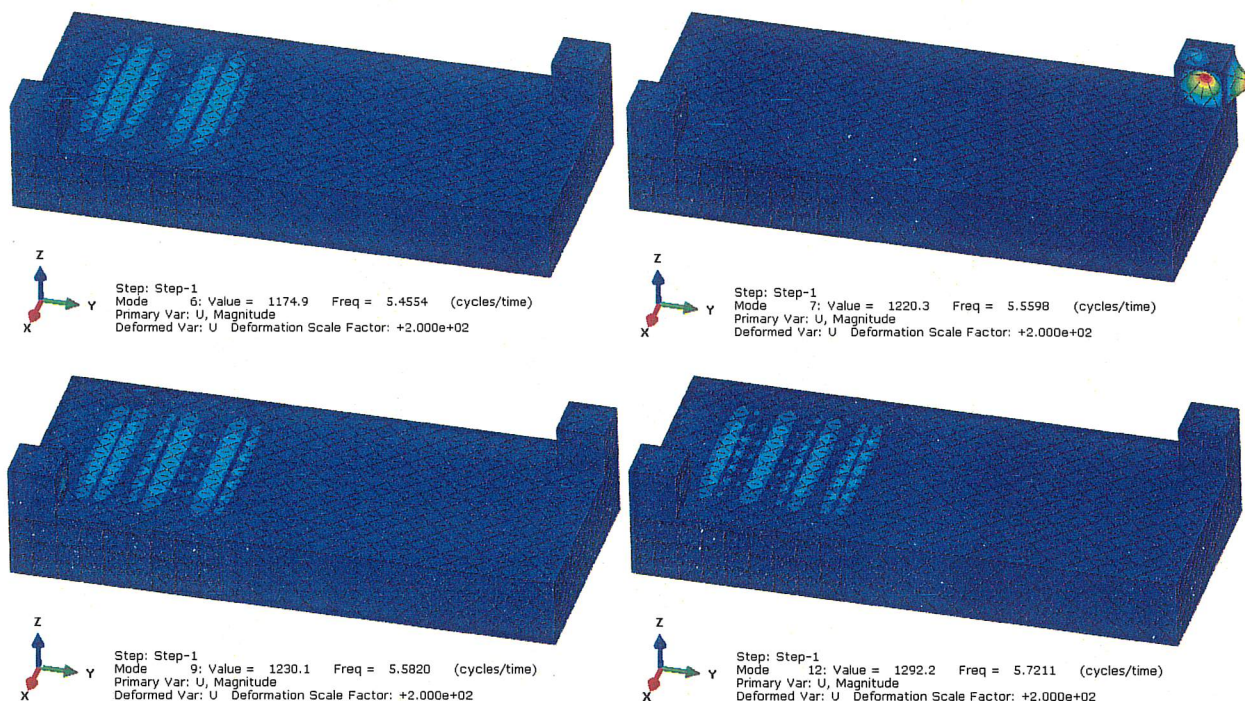


图 5 地理式消防泵站部分模态

在约束位置加载基础激励, 输入加速度时程曲线, 通过有限元计算得到地理式消防泵站 X 方向最大的应力值为 110.7MPa, 对应的应力云图如图 6 所示, Y 方向最大的应力值为 133.9MPa, 对应的应力云图如图 7 所示, 地理式消防泵站 X 方向最大的应力值为 56.8MPa, 对应的应力云图如图 8 所示。

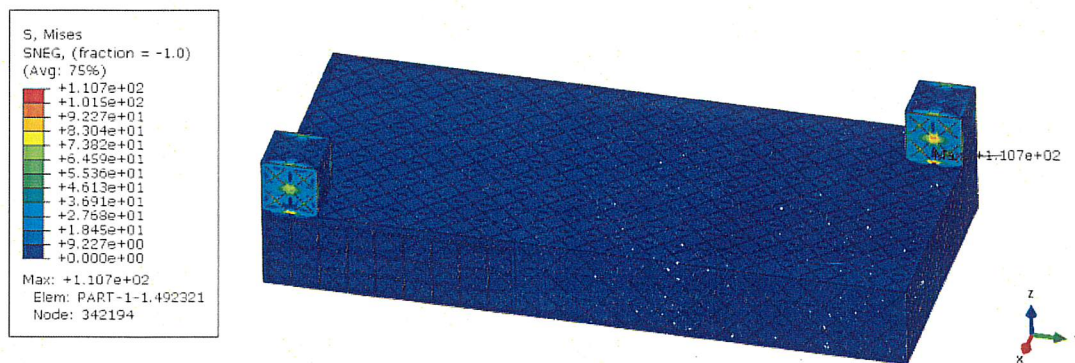


图 6 地理式消防泵站 X 方向应力云图

测试报告

报告编号: SHX23120546-01

日期: 2023-12-21

第8页, 共8页

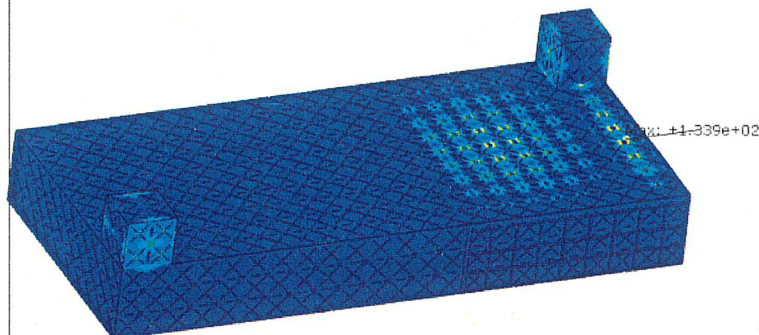
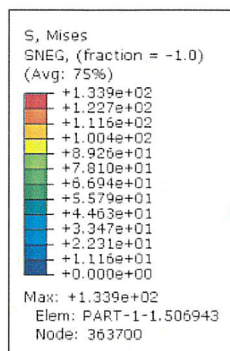


图 7 地理式消防泵站 Y 方向应力云图

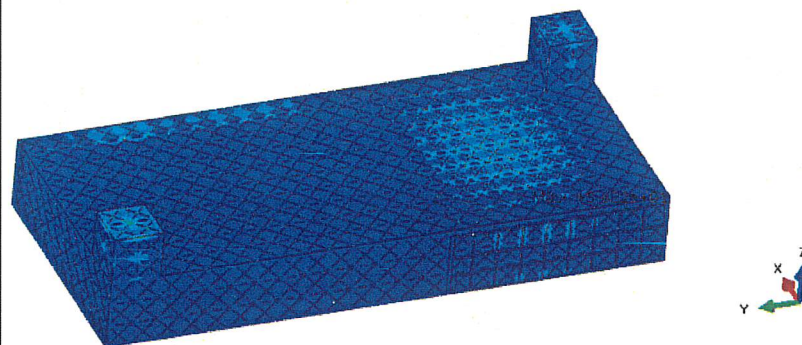
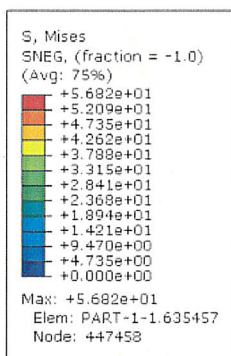


图 8 地理式消防泵站 Z 方向应力云图

五、结论

通过时程分析法, 计算在抗震设防烈度为 8 度, 加速度为 0.2g 时, 地理式消防泵站的应力最大值为 133.9Pa, 小于材料的屈服强度。地理式消防泵站结构处于安全状态, 满足烈度为 8 度的抗震要求。

声明 Terms & conditions

1. 英格尔检测技术服务（上海）有限公司（以下简称“本公司”）以保密的方法处理及签发有关报告予客户。在未经得本公司的同意下，该报告不得作部分翻制，或作宣传或其它未经本公司许可的用途。当该客户从本公司收到有关报告后，可以展示或传送该报告或由本公司所制定该报告的核证版本予其顾客、供应商或其它直接有关人士。除非被有关政府机构、法律或法庭命令所要求，本公司在未经客户的同意前，将不会与其他方就报告的内容进行任何讨论、书信的往来或透露。

A report will be issued in confidence to the Clients and it will be strictly treated as such by ICAS Testing Technology Service (Shanghai) Co., Ltd. (hereinafter referred to as "ICAS"). It should not be reproduced in part and it should not be used for advertising or other unauthorized purposes without the written consent of ICAS. The Clients to whom the Report is issued, however, show or send it, or a certified copy thereof prepared by ICAS, to his customer, supplier or other persons directly concerned. ICAS will, without the consent of the Clients, neither enter into any discussion or correspondence with nor disclose to any other party concerning the contents of the report unless required by the relevant governmental authorities, laws or court orders.

2. 假若该客户准备利用本公司所签发的报告在司法或仲裁程序上，该客户于呈交样品予本公司作测试前必须明确阐述此用途。

If the client is prepared to use the report issued by ICAS in the judicial or arbitral, the client must specify this use before submitting the sample to ICAS for testing.

3. 除非本公司的确进行抽样测试及于有关报告内阐明此项事实，该报告只适用于已被测试的样品，而不适用于大量额度的有关货品。

Unless ICAS does carry out a sampling test and clarify this fact in the relevant report, the report applies only to the samples that have been tested and do not apply to a large amount of the relevant goods.

4. 假若该客户并未指定该测试所应用的测试方法或标准，本公司将会自行选择适当的方法或标准并在委托协议 / 合同中告知。

If the Clients do not specify the methods / standards to be applied, ICAS will choose the appropriate methods/standards and inform the client in the agreement/contract.

5. 本公司对于利用本公司所签发的任何报告或通讯内的资料而造成的损失，概不会承担任何责任。

ICAS will not be liable or accept responsibility for any loss or damage arising from the use of in the reports issued by ICAS or communication information.

6. 假若该报告被不适当地运用，本公司将会保留权利撤回该报告，及采取任何适当的措施。

If the report is inappropriately used, ICAS will reserve the right to withdraw the report and take any appropriate action.

7. 该客户同意其委托本公司进行测试所得出之报告，并不能作为针对本公司法律行动的依据。

Samples submitted for testing are accepted on the understanding that the report issued cannot form the basis of, or be the instrument for, legal action against ICAS.

8. 假若该客户的要求令致有关该样品的测试须于该客户或任何第三方的实验室进行，则本公司只会代为传送有关该测试的结果，对其准确性概不负任何责任。如本公司只可证明该客户或任何第三方的实验室已进行有关测试，则本公司只可确认某正确的样品已经被测试，而毋须为该测试的准确性负任何责任。

If the Clients require the analysis of samples by the Client's or any third party's laboratory, ICAS will only convey the result of the analysis without responsibility for its accuracy. If ICAS is only able to witness an analysis by the Client's or any third party's laboratory ICAS will only confirm that the correct sample has been analyzed without responsibility for the accuracy of any analysis or results.

9. 本公司在提供测试服务期间所衍生的任何报告、证书或其它物资，其相关的所有法律产权（包括知识产权），皆由本公司所拥有。

Any legal property right (include intellectual property) in respect of any report, certificate or other materials derived from ICAS during the provision of the testing service are owned by ICAS.

10. 当本公司收到该客户的请求，本公司可以电子媒介传递有关测试服务的结果，但该客户应注意，电子媒介传递不能保证其所含资料不会流失、延误或被其他方截取。对于电子媒介传递导致其所含的任何资料出现泄露、差错或遗漏，本公司将不会负任何责任。

When ICAS receives the request from the Client, ICAS transmit the results of the test service in electronic media, but the Client should note that the Electronic Media Delivery does not guarantee that the information contained therein will not be lost, delayed or intercepted by third party. ICAS is not liable for any disclosure, error or omission in the content of such messages as a result of electronic transmission.

11. 本公司对其可控范围之外发生的样品质量或其它特征的变化不承担责任。本报告不具有对测试项目或样品推荐或认可的作用。

ICAS assumes no responsibility for variations in quality or other characteristics of items submitted under conditions over which ICAS has no control. This Report does not constitute a recommendation for, or endorsement of, the item or material tested.

12. 本公司经与客户协商一致出具纸质版或电子版形式的报告；报告涂改无效；无授权签字人签字无效；纸质版报告未加盖本公司“检验检测专用章”或“报告专用章”和骑缝章无效；电子版报告未加盖本公司“检验检测专用章”或“报告专用章”无效。

The company issues the report in paper or electronic form through consultation with the customer. The report is invalid if altered or without authorized signatory; The paper version of the report is invalid without the company's "special seal for inspection and testing" or "special seal for report" and the cross seal; The electronic version of the report is invalid without the company's "special seal for inspection and testing" or "special seal for report".

13. 对报告若有异议，有法律法规规定的，依照法律法规执行。其它委托类型报告应于收到报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

Any objection to the report should execute according to laws and regulations if exist, other entrusted report should be submitted to ICAS within 15 days from the date of receiving the report, and overdue will not be handled.

14. 样品及样品信息由客户提供及确认。本公司不负责证实样品的真伪性，不承担证实客户提供信息的准确性、适当性和（或）完整性责任。

The sample(s) and sample information should be provided and confirmed by the Client. ICAS is not responsible for verifying the authenticity of the sample and does not assume responsibility for the accuracy, appropriateness and/or completeness of the information provided by the Client.

15. 不包含 CMA 资质认定标志的报告，检测数据和结果不具有对社会的证明作用，仅供科研、教学、内部质量控制之用。中英文报告内容以中文为准。

The date and results shown in the report without CMA logo are not used as proof for society, only used for reference in study, teaching and internal quality control. The Chinese version of the report written in Chinese and English shall prevail.

备注：1. 报告中带“*”代表暂未在 CNAS 范围内，“§”代表暂未在本公司 CMA 资质认定许可技术能力。

Note: “*”in the report indicates that it is not included in the scope of CNAS, “§” indicates that it is not included in the CMA scope of ICAS.

2. “#”号代表数据来源于指定的签约实验室

“#” indicated that data comes from designated contracted lab:

CMA 资质认定证书编号 CMA Certificate No:

CNAS 注册号 CNAS Registration No:

ICAS英格尔检测中心 ICAS Testing Center
Tel:0086 21-51682918 E-mail:info@icas.org.cn
Add:上海市闵行区瓶北路155号/瓶安路1298号/徐汇区中山西路2368号18F
155 Pingbei Rd / 1298 Pingan Rd, Minhang District, Shanghai/18F,2368W.Zhongshan Rd,Xuhui District.

ICAS英格尔认证中心 ICAS Certification Center
Tel:0086 21-51114700 E-mail:info@icas.org.cn
Add:上海市徐汇区中山西路2368号华鼎大厦31F/25F
31/25F Huading Tower, 2368W.Zhongshan Rd,Xuhui District,Shanghai

ICAS全国各分支机构 温州 / 广州 / 深圳 / 福州 / 厦门 / 昆明 / 南宁 / 长沙 / 重庆 / 成都 / 南京 / 合肥 / 青岛 / 郑州 / 济南 / 江西 / 天津
ICAS National Branch Offices Wenzhou/Guangzhou/Shenzhen/Fuzhou/Xiamen/Kunming/Nanning/Changsha/Chongqing/Chengdu/Nanjing/Hefei/Qingdao/Zhengzhou/Jinan/Jiangxi/Tianjin