

中国衡器协会团体标准编写立项申请书

标准名称	石英晶体式称重传感器					
编写类型	制定 <input checked="" type="checkbox"/>					
	修订 <input type="checkbox"/>		原标准号			
是否涉及专利	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>		专利号名称			
负责单位	四川奇石缘科技股份有限公司					
	负责人	汤世友	电话	0816-2548441	邮箱	tsy668899@126.com
	联系人	肖青吟	电话	1355085 6619	邮箱	
	地 址	四川省绵阳市科创园区金家林总部城 36 栋				
联合提出单位	四川兴达明科机电工程有限公司 郑州衡量科技股份有限公司 山东省计量科学研究院 广州晶石传感技术有限公司 深邦智能科技（青岛）有限公司 广州新流向电子科技有限公司 深圳亿维锐创科技股份有限公司					
编写周期	12 月	计划经费	10 万元			
项目由来、必要性、技术路线和工作过程（不少于 1000 字阐述，另纸附后） 随着石英晶体式动态汽车衡更加广泛的应用，石英式称重传感器生产厂家也越来越多，市场保有量越来越大，部分企业开始有出口外销产品。由于石英晶体式称重传感器长期以来没有产品标准，致使石英晶体式称重传感器的技术指标评价、工艺控制及测试、用户交流、产品检定等已经成为一个行业难题，并容易产生一些误解。现有国标：GB/T 7551-2008《称重传感器》是修改采用 OIML R60: 2000（E）国际建议，而 OIML R 60 是一种计量检定规程，是为了衡量各国之间贸易交换时称量的准确性而设计的，GB/T 7551 的内容多侧重于技术指标的测量和检定，其适用范围一般为单端、单点受力的称重传感器；为了减少受力端施加						

载荷面积较大带来的影响，称重传感器一般设计为单点受力。同时，该国标也是针对当时日益崛起的应变式称重传感器产品而制定的国家标准，当时石英晶体式称重传感器在国内还很少使用，大家对石英晶体式称重传感器的技术了解还不多。而石英晶体式称重传感器是随着《石英晶体式——动态公路车辆自动衡器》的发展而快速发展起来的，其原理是利用石英晶体受力后会产生电荷的“压电效应”来设计的，其原理与应变式称重传感器不同，其形状为长条状传感器，如：1米、1.5米、最长规格可以达到2米，以适应对不同轴型的载货汽车进行测量的目的。要求其长度方向横向灵敏度一致性误差尽量小，保证称量结果的一致性，这也是影响石英晶体式动态汽车衡计量精度的重要指标，而这个指标在GB/T 7551产品标准中并未有规定，其测试方法也不同，其线性计算方法与电阻应变式称重传感器国标的规定尚有不一致的地方。其使用场合主要是高速公路和省级公路，需要埋设于地下并保证上表面与公路在一个平面内进行使用，所以对石英晶体式称重传感器的自身防护设计有一定的要求，当地面的混凝土或沥青混凝土在冬夏季节温度变化带来横向压力变化时，不能影响称重测量，需要设计适当的侧防护板。另外，石英晶体式称重传感器的受力是汽车的车轮载荷，受力面积是车轮的宽度和车轮受压变形后产生的纵向长度形成的面积，所以测试的传力压头是有一定面积的压头，才能和实际使用一致。而车速在低速与高速之间都可以适用，高速时测试信号更加稳定，接近于动态测量模式。

提出立项标准的负责单位，联合石英晶体式称重传感器行业内的知名企业共同提出立项申请，结合各自的生产经验、使用经验、技术积累、用户反馈等信息，共同完成编制《石英晶体式称重传感器》团体标准的任务。

计划由负责起草单位起草《石英晶体式称重传感器》团体标准，提出标准的计量要求、技术要求、测试方法和数据处理方法，以及标准的重点供大家研讨，必要时对产品进行测试，提供测试数据作为标准提出计量技术指标的支撑。如：石英晶体式称重传感器横向灵敏度的技术指标多少合适？需要通过各个厂商的实际测量来进行验证，必要时，可以对国外的产品进行测试比较。

编制《石英式动态称重传感器》团体标准，既能规范石英式称重传感器的具体检测项目（参数）、检测方法、检测条件等技术要求，又能填补国家空白。也为中国抢占石英晶体式称重传感器及相应动态汽车衡国际标准制高点提供技术支持，将来国内各生产厂家按照新产品标准和CNAS认证要求建标，并通过合理的国际专利布局，就可以将石英式称重传感器销往全球各地。

为了规范石英晶体式称重传感器行业的发展，故提出编制石英式称重传感器

团体标准。

主要技术内容和范围（另纸附后）：

首先做好标准的定义和范围：《石英晶体式称重传感器》本质上讲是一种称重传感器，适用场合为“石英晶体式动态公路车辆自动衡器”，对载货汽车的重量进行测量。另外，产品标准从技术上有溯源的要求，所以，其基本测量概念需要参考 GB/T 7551《称重传感器》的技术内容；

其次，根据石英晶体传感器的测量原理，考虑设计其技术指标，（1）如：横向灵敏度及纵向灵敏度的一致性要求、测试点的选择、测试方法等；（2）线性计算方法，是采用端点直线法？还是逐次逼近法？还是 75%理论直线法？是以中间值还是平均值为基准？需要各个生产厂家提供自己的测试方法进行论证、统一；

（3）并据此设计石英晶体称重传感器的准确度等级。（4）是否需要提出石英晶体式传感器的蠕变指标？从石英晶体式动态汽车衡的速度范围来分析有否产生蠕变的可能？等等；

三是，根据石英晶体式称重传感器的结构特点，提出技术要求，如：石英晶体的技术要求、灌封胶的技术要求、电气绝缘指标、影响因子、侧面防护的牢固度及检测、材料的刚度直线型、整体防腐要求、可靠性、检验用标准器等等；

范围：规定了石英晶体式称重传感器的术语和定义、命名规则、计量要求、技术要求、测试方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。以压电效应为基本原理，采用石英晶体作为核心力-电转换元件的称重传感器，也适用于本标准。

标准章节的主要内容（修订的标准应注明拟修订的主要内容，另纸附后）

- 1 范围；
- 2 规范性引用文件；
- 3 术语和定义；
- 4 规格及型号；
- 5 计量要求及准确度等级；
- 6 技术要求
- 7 测试方法
- 8 检验规则
- 9 标志、包装、运输及贮存

<p>相关情况 简要说明 (另纸附 后)</p>	<p>包含但不限于以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 介绍本标准与相关法律法规，相关国家、行业和地方标准的协调关系； 2. 介绍国内外相关技术发展动态、拟纳入本标准的技术先进性、成熟程度以及是否涉及专利等； 3. 根据需要，拟开展哪些必要的专题研究、试验、测试等 <p>1、石英式称重传感器是利用石英晶体固有的压电效应, 根据道路动态车辆称重需要开发而成的高性能传感器。它由多个石英晶体片、电极板、绝缘板和特制条状承载器按照一定规律组装而成，具有多种长度规格，主要用于制造石英式动态汽车衡。该汽车衡是将多条石英式称重传感器按照一定阵列关系，切槽、胶合、垂直安装于道路行车方向，对车辆轴载荷进行顺序多次平均称量从而获得车辆总重，是一种高性能的动态轴重衡。石英式称重传感器作为石英式动态汽车衡的核心部件，它具有结构紧凑、坚固耐用、安装方便、测量精度高、长期稳定性好、称量效率和性价比高等诸多优点。瑞士奇石乐公司最早开展相关技术研究，他们在瑞士本部环形试验场进行了长达 10 年的重载疲劳试验，传感器无任何损毁，在美国密苏里州连续进行了 30 个月的公路稳定性测试，传感器灵敏度漂移仅为 2%。因此，这种传感器特别适合国内车流量大、通行效率要求高、维护要求简单的国省干道大面积安装使用，为国家大规模推动科技治超网络化建设扫清了技术保障。</p> <p>目前已有标准为：GB/T 7551-2008《称重传感器》和 GB/T 21296.5-2020《动态公路车辆自动衡器 第 5 部分：石英晶体式》。其中，GB/T 7551 重点规定了电阻应变式称重传感器的计量要求、技术要求和测试方法，以适应当时快速发展的电阻应变称重传感器技术；而 GB/T 21296.5 则侧重于对使用石英晶体式称重传感器的动态汽车衡做了规定，而本标准则是为了更好地配合《石英晶体式动态汽车衡》的技术应用而编制的石英晶体式称重传感器的标准，会更加有力的促进石英晶体式动态汽车衡技术的发展。</p> <p>2 早在上世纪九十年代，瑞士奇石乐公司开发的石英式称重传感器作为动态汽车衡的核心部件，已经在瑞士、美国、英国、德国、澳大</p>
--------------------------------------	---

利亚、韩国、日本等国的超载识别、桥梁保护、公路收费等领域得到广泛应用。2007年前后，中国正式将石英动态称重技术引入中国，石英式动态汽车衡最早大面积用于四川和广东的高速公路计重收费系统，当时以单石英式称重传感器布局为主，使用精度能够达到国标 GB/T 21296-2007《动态公路车辆自动衡器》的5级，鼎盛时期累计布设了2000余个车道，获得了市场高度认可。目前成绵高速、成都绕城高速多个出口还在继续使用那个时期建设的石英式动态汽车衡，有的寿命长达10年之久。2010年~2014年，石英式动态汽车衡在国内高速计重收费市场进入销售低谷期，其中原因有三：一是部分厂家试图国产化石英式称重传感器及相应动态汽车衡，但技术突破受阻，产品稳定性差，导致市场认知下滑；二是同一时期的其他称台（如：小弯板、大秤台、轴组秤等）技术发展迅猛，精度明显优于同一时期石英式动态汽车衡，市场认知度大幅度提升；三是其他整车秤可以根据 GB/T21296 以及 JJG907 技术标准取得“准生证”，而石英式动态汽车衡却因为标准问题不能顺利取证，导致市场进一步萎缩。但在同一时期，国内国、省干道的科技治超市场快速启动，对石英式动态汽车衡的需求量逐年增大。所以急需编制石英晶体式称重传感器的标准。

2016年9月21日，交通运输部联合其他四部委颁布的《超限运输车辆行驶公路管理规定》（交通运输部令2016年第62号）正式开始实施，将治超工作从专项治理上升到常态化治理的高度。该管理规定统一了超限认定标准，优化了大件运输许可流程，加强了对大件运输车辆行驶公路的管理，规范了对违法超限运输行为的处罚等，为科技治超提供了强有力的政策支持，也为石英式动态汽车衡提供了广阔的市场空间。目前，各省、市、区根据62号令正在大力推进高速预检及非现场执法站点建设，其中：江苏、浙江、湖南、安徽、河南、四川、武汉、广东、江西等省份早在2010年就开始建设，快速领跑其他省份，先后建成并投入使用的站点预计2000余个，车道总数近6000个，其中70%以上都采用石英式动态汽车衡，石英式称重传感器保有量应该不低于25000根。

3、技术发展预测

石英式动态汽车衡作为一种国际国内普遍采用的高性能电子动态

汽车衡，它具有称重准确度高、隐蔽性好、动态响应快、温度漂移小，防护等级高、长期稳定好、使用寿命长、安装便捷、免维护等独特的技术优势。在国家大力倡导科技治超政策出台前，基于石英式动态称重传感器的高速预检系统和非现场执法治超系统已经获得广泛应用。随着各地科技治超政策及相关管理细则逐步落地，市场对石英式动态汽车衡的需求将会快速增加，一些传统秤台生产厂家也在向国省干道的科技治超领域快速拓展新业务，他们基本采取系统集成方式与各个石英式称重传感器生产企业合作，比如：北京万集、辽宁金洋、合肥正茂、武汉路安、江西众加利、湖南海德威、广州聚杰等，这些厂家进驻会进一步激发市场活力，会推动石英式称重传感器市场快速放大。

随着轴组秤、整车秤等称重技术的不断发展，其称量精度已达到 0.5%，这样会倒逼石英式动态汽车衡精度提升。为了更快、更深入的适应市场需求，提高普及率，石英式动态汽车衡以及传感器生产厂家都在加大研发投入，以便使其准确度更高、动态响应更迅速、使用寿命更长、能适用于更多特殊道路。截止目前，国内已有近 10 家生产厂家或集成商取得了 2 级石英式动态汽车衡整机生产许可证，市场展望：期望通过未来 1~2 年的不懈努力，石英式动态汽车衡能够重新打入高速公路计重收费市场，应用场景包括但不限于货车 ETC 系统、桥梁保护系统、交通安全监测等，能为该行业健康、可持续发展贡献一份微薄之力。随着技术瓶颈、法律瓶颈逐步得到解决，凭借其多项独特的技术优势，以石英式称重传感器为核心部件的动态汽车衡一定会得到市场重新认可，而石英晶体式称重传感器的市场份额一定会快速增长。

拟开展哪些必要的专题研究、试验、测试等：

- 1、《石英晶体式动态汽车衡》是一种动态称量方式，而石英晶体的受力是一种快速变化的压力，其“压电效应”是适于动态称量评价还是适用于按照 GB/T 7551 的静态称量模式进行评价？
- 2、统计、整理各个石英晶体式称重传感器生产厂家对产品的测试工艺要求、测试设备、数据处理等资料，需要确定石英晶体式称重传感器的计量技术要求，及溯源的技术体系。
- 3、需要试验验证石英式称重传感器的精度等级与石英式动态汽车衡精度等级的关系？是否存在兼容性问题？
- 4、石英晶体式称重传感器能够测试蠕变指标吗？

