

大科学装置用关键器件批量测试数据库的实现

Wednesday, 17 July 2019 14:50 (25 minutes)

在各个大型中微子观测实验中，均有不同程度的针对探测器器件单元的批量测试数据管理的需求，典型的包括用于北京谱仪（BES III）及大亚湾中微子实验（Daya Bay Reactor Neutrino Experiment, Daya Bay）实验的阻性板计数器（Resistive Plate Counter, RPC），用于江门中微子实验（Jiangmen Underground Neutrino Observatory, JUNO）及高海拔宇宙线观测站（Large High Air Altitude Shower Observatory, LHAASO）的各种型号的光电倍增管（Photomultiplier Tube, PMT）等。以光电倍增管为例，同一只 PMT 需要关注的参数极多，除了量子效率（Quantum Efficiency, QE），探测效率（Detection Efficiency, DE），增益（Gain）等性能参数外，出厂时间及分压参数等同样也是关注的要点。无论是在整个实验的前期进行的质量监控及器件筛选，或是在整个实验搭建起来后对于实验数据进行的存储、管理及一些简单的数据处理，为了管理在此过程中产生的大量的数据，一个完善的质量控制数据库是必不可少的。

在搭建数据库的过程中，综合考虑到开发的资源限制、维护成本及整个数据库功能完整性三个方面，以及在智能手机功能强大与广泛普及的现状，质量控制数据库使用了混合移动开发架构开发，使之可以同时工作于 Web 及手机应用端。前端以 AngularJS 框架为基础，使用 Ionic 架构进行搭建。Ionic 在 AngularJS 的基础上进行了扩展，丰富了 AngularJS 的 UI 组件及功能。后端采用了 Node.js 的服务框架，并使用 Express 为应用程序提供 HTTP 工具。最后，数据库采用了 MySQL 关系型数据库系统，有着体积小、速度快及开源等优点。搭建好的质量控制数据库以 Angular.js、Ionic 为前端，Node.js 和 Express 为后端服务，搭配 MySQL 数据库可以使用同一套代码运行于电脑及智能设备的 Web 端，并允许打包生成运行于安卓系统的应用安装程序。

目前质量数据库已搭建完成并投入使用。数据库代码与数据均保存于云端，数据上传功能使用 CSV（Comma Separated Values）格式进行编码批量上传，这一功能依赖 csv-to-mysql 插件实现。数据查询功能分为数据库主动历史数据显示，和被动数据分析两类。前者是指单一参数长期数据的历史趋势图自动显示或自动生产统计直方图；后者是用户自主选择两组数据分析其相关性，或依据需求对数据库中数据进行多重条件选择的精确查询。除以上数据库的基本功能外，本数据库采用了 shibboleth 的单点登录机制，实现了用户管理功能，合作组成员无需额外注册，只需要使用其合作组内的账号即可登录，从而确保用户方便使用。在移动端应用程序方面，可以通过调用手机摄像头实现二维码扫描的功能，直接录入每一支光电倍增管的编号，得到其对应的性能参数，安装位置，当前存储位置以及和电子学通道的映射关系。

目前该质量控制数据库已具备对实验项目中测试数据进行跟踪记录及精确查询等功能，并对其进行相关性和稳定性分析，为应用于大科学工程的批量探测器件的质量控制和刻度，进行提供有力的保障。

Primary author: Dr QIAN, Sen (高能所)

Co-author: Mr NING, ZHE (Institute of High Energy Physics)

Presenter: Mr NING, ZHE (Institute of High Energy Physics)

Session Classification: 核电子学与探测技术 II

Track Classification: 科学数据存储与管理技术