

多故障的电子设备系统检测设计方法研究

王翊

(石家庄市开发区麦特达微电子技术开发应用总公司 河北 石家庄 050051)

[摘要] 电子设备在运行过程中, 将产生一定的故障问题, 对设备安全、可靠的运行模式造成影响。为增强电子设备系统运行的安全性能, 则需要针对电子设备呈现出的故障问题进行分析, 并制定出更为完整的维修方案, 第一时间解决故障, 保证电子设备运行持续性。本文针对电子设备多故障系统检测进行分析, 并对电子设备系统检测设计方法进行研究。

[关键词] 多故障; 电子设备系统; 检测

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.1879

电子设备依托于高精度、高效率处理属性, 在工业生产制造、医疗行业、军工行业等领域中具有较高的应用价值。但从设备运行角度而言, 电子设备内部的精密组件在长时间、高负荷运行模式下, 将产生一定的损毁问题, 影响设备的正常运转, 如未能及时发现此类故障问题, 必然令整个操控面临着操作误差的现象, 造成系统及设备运行故障的问题。为此, 必须针对现有的自动化、智能化运行体系, 设定出多维化的检测框架, 及时发现设备在运行过程中存在的故障问题, 并加以解决。本文则是针对多故障的电子系统检测设计方法进行探讨, 仅供参考。

一、电子设备多故障系统检测分析

电子设备系统在运行过程中, 其所产生的故障问题受限于内部、外部因素, 呈现出多元性特点。对此, 在对检测系统进行设计时, 应先进行相应的测试, 对整个系统及设备驱动过程中的故障隐患进行查证。

首先, 运行状态假设。此类假设是对设备设定为两种工作状态, 正常运行状态与故障下的运行状态。当设备处于无故障状态时, 则可以正常工作, 一旦出现任何故障问题, 则设备处于无法工作状态。

其次, 故障唯一假设。当设备处于故障无法正常运行时, 则将此设备界定为唯一故障, 即为设备只发生了一次故障问题。

最后, 测试复用假设。在具体检测过程中, 测试载体与测试点之间呈现出交叉属性, 一项功能测试可通过多个测试点进行分析, 同时一个测试点也可维系多项测试。

针对故障系统检测框架进行设计时, 由于设计方案与系统功能逐一对接的, 但是在具体驱动过程中, 故障所呈现出多变问题, 将造成设计方案与故障问题之间存在一定的差异性。此时, 则需要针对系统检测功能及各类指标进行假设, 确定出故障信息的产生动因, 保证每一类故障产生点均存留于设计范畴之内, 对故障问题进行定位处理, 提高故障诊断功能实现的可靠性。

二、多故障的电子系统检测设计方法

(一) 相关性模型建设

针对多故障电子系统检测设计方法进行界定时, 本文采用的相关模型方法, 利用上文提到的假设模式, 对电子设备运行中呈现出的故障问题进行判定, 并查找出正常运行模式下, 电子设备的故障产生几率。

第一, 针对电子设备系统运行设定相对应的数据模型。按照设备运行功能进行逐一罗列, 确保每一类功能在凸显出具体参数时, 可精准映射到数据模型中。

第二, 待确定好每一项功能时, 需要按照电子元件的信号信息传输流向进行标记处理, 表明单元组成结构以及信号传输方向等, 确定好模型流量。

第三, 针对系统驱动模式进行数据模拟与测试, 对标定好的各类参数进行分析, 确保数据之间逻辑关系的规范性, 令数据模型可以精准映射出系统的各类运行状态。

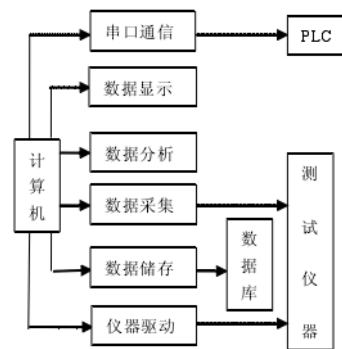
(二) 模型矩阵分类

模型矩阵分类中, 需要针对模型中的标记信息进行处理, 分析出相对应的集合, 确保不同组成单元与具体测试点之间的关系, 进而界定出相关性矩阵。其中矩阵类别包括测试集、单元集, 通过对不同集合之间的关联属性进行分析, 保证不同关联系统中数据取值及运算的合理性, 进而通过矩阵真实反应出设备运行中所存在的异常问题。

在确定相关性矩阵与故障检测、界定之间的关系时, 可以设定一个合格单元, 将测定后的数据与合格单元的数据进行比对, 按照计算公式, 深度分析出单元与测试结果之间的关系。最后, 依据数据矩阵结果中存在异常的数据进行隔离, 确保每一类数据运算与解析之间的合理性, 提高数据之间的映射质量。如果电子设备处于故障状态, 则通过数据模型可以分析出不同机构之间存在的隐患问题, 如果不存在故障问题, 则数据模型中不会呈现出异常问题。

(三) 软件设计

电子设备系统检测功能的实现, 是按照主驱动系统进行自适应检测处理, 整个检测过程需要特定的软件程序下达指令, 才可增强数据传输的精确性。如图一所示为系统软件结构图示。

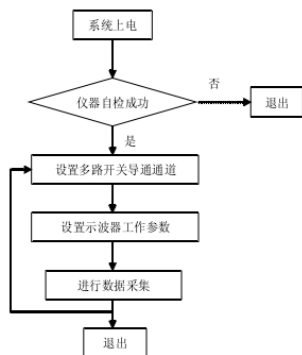


图一 系统软件结构

软件系统驱动期间, 是按照不同序列进行数据编制的, 期间系统运行原理, 则是作用在不同运行场景中, 测定数据信息, 并按照既定逻辑程序将数据进行集成调控处理。在计算机平台的辅助下, 将串口通信、数据显示、数据分析、数据采集、数据存储等功能集成在主系统中, 然后按照不同驱动终端, 进行数据程序化匹配, 整个过程的智能性, 将系统功能放大, 其中数据库起到的功能不仅是存储数据信息, 还可按照内部罗列形式进行数据匹配处理, 增强系统服务效能。

在多故障信息采集方面, 则是按照不同驱动场景进行数据罗列与分析的, 因为检测系统运行过程中, 软件便执行自启动, 其中各项功能配比则是按照既定程序进行顺位排列的, 在不同驱动场景下, 数据信息采集、存储与传输, 则是保证故障信号信息实时反馈的基础所在。传统硬件系统中信号信息采集主要是以多路信号为主, 不同运行状态下, 数据信息的表述能力则应正确作用到信号传输两端中。故此, 本

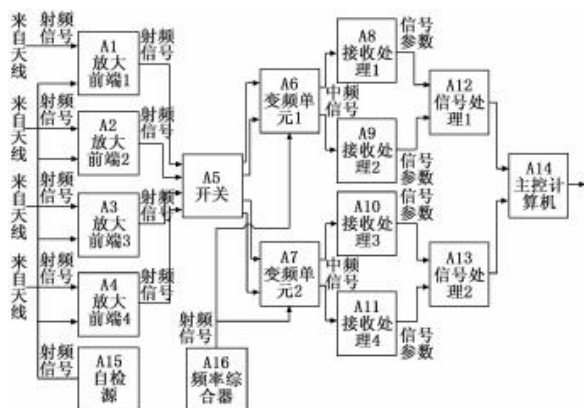
文软件设计中，按照多路开关的形式，保证故障信息多途径的传输与匹配，且可按照信号频率、传输时间、幅度值等，为信号采样率及其执行功能起到对接效果，增强具体控制功能。如图二所示，为电子设备系统数据采集流程。



图二 电子设备系统数据采集流程

(四) 系统验证

在进行系统验证时，需针对当前故障检测体系，分析出不同操控模式下，设备运行中存在的异常问题，且可有效凸显出整个系统的可行性，并对各类设计假设进行确认。利用多故障检测系统对电子设备的信号采集机构进行分析，如图三所示，为电子设备信号采集机构运行示意图。信号采集设备在接收天线信息以后，先进行前端放大处理，然后在开关装置的应用下进行变频处理，最后经由信号处理系统进行信号采集与识别。在数据检测过程中，可以按照信号信息参数进行逐一确定，令数据信息在罗列过程中，可精准分析出信号信息之间存在的差异性。例如，输出射频信号状态、支路射频信号参数、支路融合参数等。在多个测试节点的采集与分析下，可对不同参数进行设定与比对，分析出数据之间存在的差异性，精准查证出故障所处位置，为后续维修工作的开展提供数据支撑。



图三 电子设备信号采集机构运行示意图

三、电子设备系统检测的应用分析

(一) 故障验证

多故障电子设备系统检测功能的实现，是按照待检测设备的故障信号信息作为数据标定点，将信息进行反馈处理，令主系统查证当前设备存在的故障隐患。如上文图三所示，将其作为系统检测样本，对内部故障信息及其类型进行测定，得出相对应的数值。当系统内部变频单元1与接收处理3存在故障问题时，传统故障检测机制，只能对采集到的数据信息进行检测比对，分析其是否存在故障问题，并未能检测常态运行状态下的故障概率。通过多故障诊断，则可按照数据类型，检测到故障率，且可按照故障诊断信息给予维修方案。此类维修方案的建立，则是在软件系统的专家数据库中

得出的，动态性的检测及维修工艺，为电子设备系统赋予智能属性。如此一来，系统检测期间，则可按照不同单元进行闭环处理，提高故障诊断的针对性。

(二) 算法性能

多故障检测与分析，是针对不同运行工况实现数据信息的自动匹配处理，因为电子设备具备持续消耗属性，故障存在在累计问题，实际检测期间，需按照特定的顺序及参数逐一核对，才可增强数据信息的匹配精度。如表一所示，为设备故障检测中16个单元检测数据。

表一 故障检测总成信息

故障单元	样本	传统检测方法		多故障检测方法	
		隔离样本	准确率%	隔离样本	准确率%
1	16	16	100	16	100
2	133	111	83.46	130	97.74
3	623	584	93.74	610	97.91
4	1923	1562	81.23	1892	98.39
5	4122	3092	75.01	4063	98.57
6	9234	7934	85.92	9001	97.48
7	12893	9172	71.14	11987	92.97
8	13873	9399	67.75	12902	93.00
9	12874	9234	71.73	11991	93.14
10	8132	6192	76.14	7832	96.31
11	4798	3261	67.97	4672	97.37
12	1723	1527	88.62	1692	98.20
13	583	478	81.99	573	98.28
14	115	92	80.00	114	99.13
15	16	15	93.75	16	100
16	1	1	100	1	100

从上述表格数据可知，利用多故障检测系统的数据准确值明显高于传统检测方法，在不同运行场景下，系统多功能运行属性，令设备呈现动态特征，而要想在固定的检测机制下，对故障信息进行多维解析的话，则需要更为完整的数据核验功能，令工作人员及时了解到电子设备运行期间存在的一系列问题，提高故障解决效率。

本文设计的电子设备系统检测体系，按照既定的程序条件，布设全域化的数据检测体系，多功能数据罗列特征，保证多模态操作系统下，设备运行状态可被系统实时检测出来，整个处理系统具备可操作性，增强故障定位能力，为工作人员提供更为全面的数据支撑点，提高电子设备的维修效率。

四、结语

综上所述，电子设备系统检测体系的建设，是针对设备在运行过程中产生的故障问题进行分析与预警，降低电子设备故障的产生概率。为此，在具体设计期间，必须从多个角度分析出系统监测及设备运行之间的关联性，设定出更为完整的数据模型，提高故障检测精度。

参考文献

[1] 柳彦宇. 车载电子设备故障诊断专家系统的设计与实现分析[J]. 数字技术与应用, 2020, 38(07): 153-154.
 [2] 鄢齐晨, 缪希仁, 庄胜斌. 低压系统噪声处理与短路故障快速检测方法研究[J]. 电器与能效管理技术, 2020(01): 9-16.

作者简介:

王翊(1987—), 女, 河北省石家庄市人, 助理工程师, 本科, 研究方向: 电子设备检测。