842

华南理工大学
2016年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（试卷上做答无效，请在答题纸上做答，试后本卷必须与答题纸一同交回）

科目名称：安全系统工程
适用专业：安全科学与工程，安全工程(专业学位)

共 4 页

一、填空题：（30分，共30个空格，每空1分，答案按题号写在答题纸上）

1. 不管从研究内容来考虑还是从系统目标来考虑，核心问题是本质安全化，就是研究实现系统本质安全的 ____（1）_____ 和 ____（2）_____。
2. 安全系统工程的方法，实际上现已形成 ____（3）_____ 和 ____（4）_____ 两个分支。
3. 安全系统工程方法最大的优点是 ___（5）_____ ，这在许多国家已经得到了证明。
4. 安全系统工程可以使以预防为主的安全工作发展成为能预测事故的___（6）___ 及 ____（7）____ 方法。
5. 调查和分析不能根除的危险源，失去或减少控制可能出现的后果属于___（8）___ 的主要内容。
6. 危险源是导致事故的根源，它包含3个要素：___（9）____ 、 ___（10）_____ 、 ___（11）_____。
7. 在进行PHA时，一般将风险分成4级，其中第II级是 ___（12）____。
8. 在实践过程中，由于应用目的不同，FMEA法已发展出了___（13）___ 、_（14）_ 、 ___（15）____及系统FMEA。
9. 可靠性框图是研究如何保证系统正常运行的系统图，它测重表达 _（16）___ 与 ___（17）____之间的逻辑关系。
10. HAZOP分析方法中，偏差是由___（18）____及 ___（19）____所决定的。
11. 事故树的布尔代数运算法则中的同一法则表达式为：___（20）___；___（21）____。
12. 计量模型预测法主要包括___（22）____、____（23）_____、___（24）____等方法。
13. 定量评价方法可分为___(25)_____、___(26)_____ 、___(27)_____。
14. 决策变量是决策（评价）的 ___(28)_____。
15. 固有危险源按其性质不同，可分为___(29)_____、_(30)_____、机械（含土木）、辐射和其他。

二、判断题：（共30分，计15小题，每小题2分。在答题纸上写明题号，并按答题序号正确的划“O”，错误的划“X”）。

1、系统总是相对稳定的。

2、粉尘爆炸属于特殊工艺危险性的主要因素。

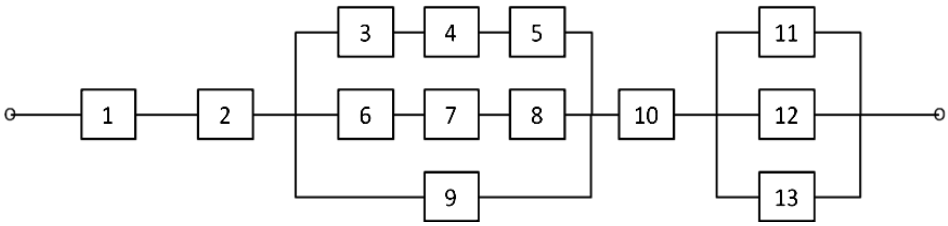
3、系统工程的开放原理说明了系统能打破自身平衡，与外界实现能级交换。
4、应用系统工程方法可以使系统的安全达到最佳状态。
5、安全系统工程的研究对象就是人子系统和机子系统。
6、事件树分析、原因-后果分析方法均属于演绎分析方法。
7、系统可靠性分析方法适用于项目改扩建阶段。
8、危险可操作性研究是一种半定量方法。
9、安全检查表分析法的核心是安全检查表的编制。
10、水幕属于物质隔离的安全补偿措施项目。
11、据能量意外释放论，事故就是发生不希望的能量转移所造成的。
12、若化学危险品的品种多而数量少，可根据其相对平均数进行重大危险源识别和确认。
13、半数致死半径 $R_{0.5}$ 根据爆炸、燃烧、中毒时主要对人体因素形成 50%死亡的概率所覆盖区域的半径来确定。
14、预防性维修是排除事故隐患、排除设备的潜在危险、提高设备可靠性的重要手段。
15、安全培训属于安全评价体系。

三、简答题：（60 分，共 12 小题，每题 5 分）

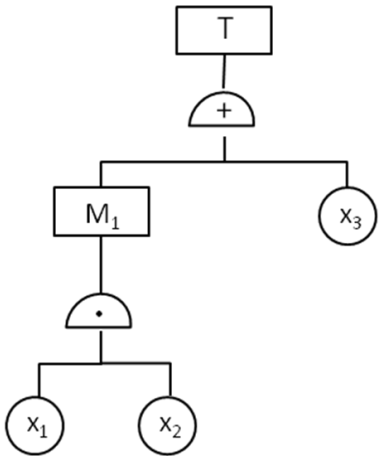
1. 通过实践，人们总结出对付事故的办法有哪两种？
2. 如何准确理解系统的目的性？
3. 工程逻辑是系统工程的重要方法，工程逻辑方法采用的工具包括哪几种？
4. 为什么采用系统工程能解决安全问题？
5. 阐述对系统安全分析的理解？
6. 安全检查表的编制依据主要有那四点？
7. 结合家用热水器涉及的燃气（天燃气）、高温二种危险源，进行 PHA 分析。
8. 事故树定性分析内容主要是什么？
9. 临界重要度的概念？
10. 简述维修度的概念及其工程意义？
11. 推导故障率λ（t），故障概率密度函数 f（t），可靠性函数 R（t）之间的关系。
12. 可靠度预测值有时与实测值不太符合，主要原因有哪些？

四、计算题：（10 分，共 2 小题，每题 5 分）

1. 根据系统可靠性框图计算系统的可靠度；已知 $R_1 = R_2 = \ldots\ldots = R_{13} = R = 0.9$.



2. 如下图所示的系统故障树，各部件可靠度为：$R_{x1} = 0.96$，$R_{x2} = 0.98$，$R_{x3} = 0.99$；各底事件相互独立，求系统的可靠度。



五、综合能力测试题：（共 20 分，每小题 5 分）

2015 年 10 月 4 日，超强台风“彩虹”重创粤西。广东湛江上报一宗险情：该市霞山区临港工业园区内某液化石油气服务有限公司 3 个球形储罐，内存共 800 多吨液化石油气，受强台风袭击导致罐体泄漏（其中：2 个球罐的上部气相管被大风连根拔起导致气相泄漏，1 个球罐的下部液相泄漏），1 公里范围内都能听到气体泄漏的“吱吱”刺耳翁鸣声，泄漏的液化石油气一旦聚集达到一定浓度，任何一点明火都可能引发强烈爆炸。

更为严峻的是事故地点东面是中海石油湛江有限公司，南面布有大量输送危险介质的管线穿过，西面是易燃液体卧罐存储区，北面是充气站台；周边分布有炼油厂、新奥燃气、中海油、湛江渤海农业等 10 多家危险化学品工厂，1 万吨以上的储罐有 20 余个。

一旦发生爆炸，极有可能引发周边危险化学品连环爆炸。后果不堪设想！

假定在能有效调动所需应急救援资源的前提下，请你结合所学安全系统工程的知识，分别对如下问题进行分析、判断和决策：

1、应用重大危险源辨识知识判断泄漏罐组是否属于危险化学品重大危险源？提出有效进行日常监管的对策措施。

2、应用所掌握的生产安全应急管理知识，说明如何做好该企业应急管理？

3、应用区域风险评估与管理的知识，说明如何有效进行危险化学品工业园区的区域风险管控？

4、针对此次台风导致罐体泄漏事故，尝试制定一整套能有效实施的应急救援方案。