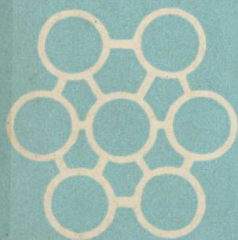
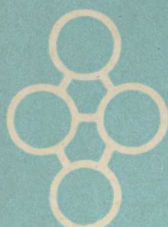


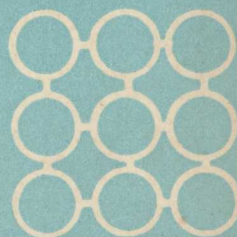
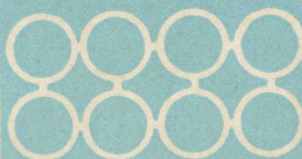
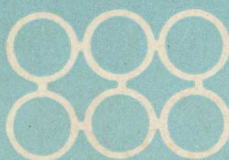
实用立筒库设计指南



商业部郑州粮食科学研究设计所
全国粮仓机械情报中心站



美国谷物与饲料协会编



479356



90479356

实用立筒库设计指南

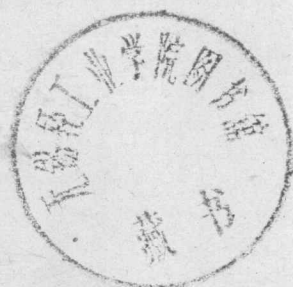
(郑双穗 译)

立筒库设计会议资料全集

1979年9月27 28日

交流中心大会堂

密苏里州堪萨斯城



国家粮食与饲料协会召开

序

这一本《实用立筒库设计指南》包括1979年9月27—28日在密苏里州堪萨斯城皇家交流中心召开的立筒库设计会议的全部文件。这次会议由国家粮食与饲料协会主持，会议的大部分议程是讨论防火防爆的研究计划。会议是由21个课题研究部门之一提出，并得到国家防火防爆研究会支持决定召开这次会议，进一步研究和确定火灾与爆炸的原因及预防措施。

立筒库设计会议是许多工业工程师、安全问题专家，及设计和施工方面的顾问（其中包括立筒库设计会议筹备人员）等经过几个月的努力的成果。这些专家们是从邀请参加会议的单位中聘请的，他们大多数参加过1979年2月11~13日在弗吉尼亚爱莱会议的筹组工作。许多提案经国家有关安全、粮食立筒库设计等高级专家审定，向首次会议提出讨论题目。

为了确保这次会议达到高质量，事前立筒库设计会议计划委员会曾分别举行了3次会议（1979年4月9日，6月15日及8月23日），正式确定了课题的范围，并选定大会的发言代表。商讨评定大会发言人提出发言提纲，会后又审定了最后发言稿并编定本书的章节。

这些意见在设计新企业，扩建或更新企业时均可以考虑采用的。

此外，本书希望能成为操作者、经理、顾问及制造商的一本“座右铭”，供他们需要时参考。每一章中的著者并不一定完全同意其它章节所谈的意见，不同意见是存在的。但本书将其汇集在一起，目的是使读者能看到各种观点，由自己去作出结论。

然而，各章的著者都是世界范围内著名的工业工程师、设计师和施工顾问工程师，都是对粮食处理企业的设计与操作具有精深的学识的人员。

作为一个会议参加者和本书的读者，谨向召开这次会议并取得成功，并对他们付出的辛勤努力表示感谢。希望所有本书的读者能利用著者的智慧和建议直接应用到各个粮食处理企业中去。

马克斯R·斯宾萨

立筒仓设计会议主席

詹姆斯E·马纳斯

国家粮食与饲料协会

立筒库设计会议组织者

(郑双穗 译)

前 言

本书题名为《实用立筒库设计指南》，它提供了1979年9月27—28日在密苏里州由国家粮食与饲料协会召开的立筒库设计会议的资料。

像这样的企图广泛地检查立筒库设计以及危害安全的公开会议还是第一次，其目的是对粮食处理企业的人员以及从事该企业设计工作者提出技术进展后的现代化的要求。特别是通过这次会议可以改进今后设计工作以消除火灾和爆炸事故。

本书各章中对技术问题由大会发言详尽而全面地加以论述，并附有示例图，最后加以总述。每章还包括会后代表们提出问题的解答，并提供每个题目的参考资料。这些章节中包括四个大题目：（1）立筒库企业的结构设计和总体布局。（2）电力控制和自动化。（3）机械处理、输送及生产过程。（4）维护及设备安全问题。

本书各章中的资料由著者负责编辑。但并不表明国家粮食与饲料协会及其会员们都同意这些资料的观点。每章首页的作者经历及提要为编者所加。

我们采用“实用”与“指南”作为本书的标题，因这次会议不同于往次所举行的关于审查防爆研究工作的会议。立筒库设计会议是探讨设计、工程、施工、设备以及操作中存在的问题与改进这些方面的实用方法。所以会议上提出的意见不是“空中楼阁”的概

念，更不是纯理论性的探讨，而是在现实条件下切实可行的意见。

计划委员会的下属人员也在许多场合审查会议中有关的专题。

由9人组成的计划委员会和国家有关成员的忘我劳动，所有为减少火灾和爆炸而工作的人们，以及从事粮食处理企业而得到人身保障的人员都会表示感谢。特别是对立筒库设计会议和计划委员会主席马克斯R·斯宾萨，对国家粮食与饲料协会工程服务部主任詹姆斯E·马纳斯表示感谢，他们都是这次会议的组织者。这次会议和本书的出版对防止火灾和粉尘爆炸将得到明确而有效的解答。这些解答对我们是非常有用的。

华盛顿

爱尔兰·E·奥列佛

1979.9

国家粮食与饲料协会

总经理

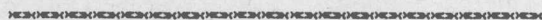
(郑双德 译)



目 录

序	(I)
前言	(Ⅲ)
第一章 开幕词	(1)
第二章 防火防爆研究会报告	(3)
第三章 立筒库的结构设计	(9)
第四章 高速率立筒库设计	(26)
第五章 由谷物筒仓装卸机械中产生的火源	(40)
第六章 输送机的设计和安全保护	(41)
第七章 斗式提升机设计、操作及安全保护	(42)
第八章 原有饲料和粮食处理企业减少火灾和爆炸 危害的措施	(43)
第九章 农业的主要输入——能源和运输系统	(76)
第十章 筒仓安全自动装置的设计	(81)
第十一章 粮食筒仓作业状况监测装置	(82)
第十二章 粉尘控制	(83)
第十三章 欧洲谷物筒仓防火防爆的方法	(84)

第十四章	粮食立筒库的自动控制技术	(85)
第十五章	安全实施总则	(93)
第十六章	预防措施	(103)
第十七章	立筒库设计与操作的规范和标准	(123)
第十八章	斗式提升机爆炸排气试验和阻爆试验	(127)
第十九章	固定和浮动设施的粮食企业的安全设计	(128)
第二十章	设备制造厂的安全措施	(148)
第二十一章	新型立筒库设计	(151)
第二十二章	粮食烘干机的设计与安全	(162)
第二十三章	会议总结	(168)



责任编辑:	王玉贵
封面设计:	林少清
插图描绘:	管锦桃、林少清

第一章

开幕词

马赫·R·斯宾萨

大陆粮食公司北美粮食部副总经理

(主管操作与工程业务)

先生们!女仕们,尊敬的东道主,各位粮食工业代表们以及刚才发言的密邓托先生:

由国家粮食与饲料协会主持在堪萨斯城召开第一次立筒库设计会议,本人能在这次大会上向大家致欢迎词感到无比的欣慰。

计划召开这样一次会议的打算早在一年前已经形成。直至粮食贸易需要召开一次会议,讨论有关安全、防火与防爆的实用措施后才使这一计划付诸实施。通过这次会议大家可以自由发言公开畅谈。我认为随着技术发展,这个工业的各个部门,不论是小型的独立立筒库,或大量出口的大型立筒库,都要参加在一起相互交流资料和意见。

我不需要追溯以往对这次会议的需要情况,实际上这种愿望来自粮食工业的工程师和操作者们。当国家粮食与饲料协会愿意主持这样会议,政府有关部门很快同意这项意见。国家防火防爆委员会很早表示同意,并认为这种会议是该项研究活动程序上的一个重要组成部分。我们要感谢执行委员会副主席爱尔兰·E·奥列佛,对去冬召开2天的会议由32人组成了计划委员会,然后由9人小组拟订出会议的详细议程的人们表示感谢。同时也要感谢自由发言者,因为他们可能代表了你我的意见。

我在这里必须指出几件事实,希望你们今天及以后都要记住:

第一、国家粮食与饲料协会及其会员并不一定赞同各章节的内容,这些是发言者发表他个人观点和意见。其中有些你可能赞成,某些也可能有不同意见,因为粮食工业尚未形成一门精广的科学,因而不同意见是存在的。

第二、由于我们的时间有限,所以你并不一定要全部参加所有的讲题,你可以听总结,因为这些发言均要有文件。而且有些课题执行委员会认为有待进一步探讨,有一些课题可能被放弃。其它如薰蒸系统、换气系统及自动化输送系统等等项目可能要留待第二次设计会议来讨论。

第三、这次会议与过去或将来召开的粮食工业技术会议不同,你们所能听到的不是谈有关粮食立筒库防火防爆的理论性的因果关系,而是谈目前适用的实用工程设计、施工、设备及操作要求,目的是减少本工业的损毁事故。

第四、整个技术文件将印成会议资料出版,包括图表、照片、插图及参考数据,文件内容要比你在大会听到的更完整。文件一俟编辑完毕即付印,出版时每位登记者均送上壹本,其费用已包括在登记费内。

对代表们有一个总的要求，希望大家遵守，以便发言者有充分的时间发言。规定每次发言完毕后五分钟作为大家提出问题由作者解答的时间。如有问题请上台在扩音器里提出，将问题讲清楚、完整。你的问题解答后请让别的代表提问。如果回答你的问题时间不许可，希望将问题写在纸条上，等第二天最后20分钟内答复。我们也准备了一些提要卡片，希望你在离开前填好。对长一些的问题也可写在这上面，我们将转交发言者负责

答复。

我们衷心希望这些资料将为你提高到一个新水平，如果每个人能带回去一个有用的新意见，对你和你们的公司有利，那么，这次会议的目的也就达到了。在这里提出一个新的意见，不久会在实际应用中得到发展。最后，我们请你要参加提问的阶段，同时希望你们在饭后或社会活动时间内相互探讨。

（郑双穗 译）



图 I—1

第二章

防火防爆研究会报告

马文H·密脱邓

卡奇尔公司商品部副总经理

国家粮食与饲料协会

防火防爆研究会主席

马文H·密脱邓是明尼阿,波利斯,卡奇尔公司商品部副总经理。目前任国家粮食与饲料协会防火防爆研究会主席。密脱邓于1975—77任协会的主任,1948年在艾奥华州立大学毕业后即参加卡奇尔公司,于1963年任副总经理,1972年被选为商品部副总经理,1973年任行政经理。其前他曾是卡奇尔公司粮食经营部主任。

提 要

作者在本文中指出,立筒库设计会议只是国家粮食与饲料协会正在进行的许多研究活动之一。防火防爆研究会于1978年7月成立,这是国家执行委员会认为粮食与饲料工业有专业鉴定人员和基金,可以对粮食立筒库和饲料加工厂的防火防爆问题进行研究,寻找出原因及防火防爆的措施。

作者谈到了成立这一研究会成立的情况,以及粮食工业企图解决防火与防爆问题的背景。他指出国家为这一研究工作筹集的基金已经超过一百万美元,进行这一研究工作的主要目的是保护人身安全。

作者在文中又说明了防火防爆研究会的任务,并提出21项研究课题,对每项课题作了概要的介绍。作者对6项专门题已在进行研究的情况及取得的进展也作了汇报。最后,作者指出,研究会的工作正在继续进行,现正在对本工业中最难以解决的课题进行研究。

第二章

防火防爆研究会报告

马文H·密邓脱

卡奇尔公司商品部副总经理

国家粮食与饲料协会防火防爆研究会主席

在这次由国家粮食与饲料协会的防火防爆研究会主持召开的第一次立筒库设计会议中，我能和马克斯斯宾萨先生一起来欢迎你们感到非常高兴。我们对这次会议提供的各种不同技术表示欣慰，因能为这些复杂课题提供有益的资料，使这些问题明朗化。你们中有来自40个国家的代表，我们表示由衷的欢迎。

马克斯及其立筒库设计委员会，詹姆斯梅纳斯—国家工程部主任，已出色地为大会制定了议程。他们集中了20位立筒库设计领域里的第一流人才，其中包括粮食和饲料工业的专家及精于粮食处理企业设计与操作的顾问工程师。

将在大会上发言的诸位代表，我对他们所花费的时间与精力也表示谢意。这些文件资料质量是很高的。在这次会议中，你们将听到或讨论到一些新的概念，使你增加不少知识，并可在今后的立筒库设计中发挥很大的作用。

立筒库设计会议也是国家粮食与饲料协会的防火防爆研究会正在进行的各种活动之一。这个委员会仅一年多以前才成立——1978年7月13日。执行委员会认为粮食与饲料工业有专家和基金可以进行这项有意义的

研究工作，目的是探求粮食与饲料工厂的火灾和爆炸的原因，及其防止方法。

研究基金的筹措

1978年8月3日，研究会成立不到一个月，基金的筹措工作取得了空前的成绩，从工业基金中已获得一百多万美元，充实了该研究会。在以后六个月内又收集了一些基金，目前已接近壹佰肆拾伍万美元。各个工业部门都提供了资金并达到要求的数字。在301个提供资金的单位中有国家立筒库、转运立筒库和出口立筒库企业，制粉厂及加工厂，饲料制造厂以及地区和州的协会等。整个是由私人和合作企业共同募集的。

研究会目前的最大任务是什么？是如何更好而有效地利用这笔基金。

防火防爆研究会的工作

为此，防火与防爆研究会形成了工业中心，确定、讨论及完善研究项目，为研究课题提供资金。

研究工作的第一个目的，也是主要的，对立筒库和饲料厂的工作者及辅助人员提供最大的安全设施。其次是研究结果能减少用

于防火防爆的费用，例如商业上和财产上的损失及粮食市场的影响等。最后，把工业中各个部门联合起来，提供更多的资料，使以前没有解决的问题得到解决。

防火与防爆研究会52名委员负责指导和监视所下达的研究项目，密切注视那些需要额外的，作无私贡献的研究计划，因这些项目要工业委员们花很多时间来做的。研究会的成员有来自管理部门的，也有来自技术部门的，都能代表工业的各个部分。其中有很多是立筒库工程、安全技术、设计、设备及管理方面的高级专家，因而研究会的工作程序是理想的。这次集中这些专家参加会议，共同提供新的意见和设想。

这些研究会的成员和非委员会成员的其它工业专家共同组成7个执行委员会分析一些特殊的研究提案并检查既定课题，这是非常有价值的工作。这7个委员会对其所属领域内的研究课题进行审定，另外还有2~5人的委员会对其所领导范围内的研究计划加以鉴定。如有新的研究题目时，由研究会另外组织委员会进行处理。

研究会中还有技术审查委员会专门负责审查由个人或公司提出的提案和意见。这个五人组成的委员会由制粉厂粮食处理部主任S·L·马西斯领导。委员会的工作人员将这些提案根据研究会的目的评定其效果。技术上负责分析每一项提案，作出科学评价以保持与工业上、政府方面、各大学及私人研究所进行的研究水平相一致。这样保证了迫切需要研究的项目有领导地联合进行工作。

研究会对上述一些委员会提出的意见再选定一些专门的研究课题，国家粮食与饲料协会则负责批准这些课题。

工业上对这些工作所作的贡献也可从经济上来衡量。在国家方面由副总经理爱尔兰·E·奥列佛领导下主管研究基金。国家在年预算中支付防火防爆研究计划的资金达116000美元。此外，工业部门私人支付超过

208,550美元，作为旅差费、工资等开支，这些费用约占研究基金的四分之一，因而不必动用原基金。

工业改革的背景

研究会并不是首先参与这个工业解决防火防爆问题的。事实上几年以前审查这一问题时已引起政府、社会各界和私人研究所注意，工业方面也迫切需要这一方面的知识。

最初收集这方面资料和鉴定世界各国对防火防爆问题的研究结果是由粮食立筒库与加工协会着手进行的。该会在1977年10月4—6日在密苏里州堪萨斯城主持召开了粮食粉尘国际座谈会，由大陆粮食公司洛斯预防及安全部主任，惠灵E、费列浦具体主持会议。这次座谈会的主要目的是鉴别关于控制爆炸和火灾的方法，以及这些危险存在的原因。通过这次会议资料，工业界一致认为有必要对一些新的研究领域继续进行研究。

在这些工作还没有开始进行，一系列空前的爆炸事故又发生了，导致人身和财产上很大损失。在第一次发生爆炸后壹周内，国家粮食与饲料协会成立了一个关于立筒库防火防爆检查小组，以便对这一危险领域发挥协会的作用。小组组长由现任的第一副总经理乔奇M·胡特承担，这个小组将对一些已有安全措施的立筒库进行调查，对一些确有效果的方法将立即应用到各粮食企业中去，同时也对一些需要进一步研究的问题提出意见。

1978年1月，农业秘书贝加兰要求国家协会将已经过鉴定的研究项目提供给政府。调查小组根据这一要求，于1978年3月6日会见了贝加兰秘书，提出了应由政府负责研究的25个不同的研究课题。同时，调查小组认为工业方面也要进行几项更广泛的研究活动，小组认为目前要降低火灾与爆炸事故发生率，最主要的是对立筒库设计工作进行审查。

立筒库设计会议

从这次座谈以后,研究会认为对今后设计和施工安全问题成为研究计划中的重要课题,不论是新建企业或旧企业改建都是如此,因此决定召开一次立筒库设计会议,作为研究计划中的一个组成部分。

立筒库设计会议是第一次公开的对立筒库设计与安全进行广泛审查的会议。特别是对技术得到很大进展的今天,粮食处理企业的设计中如何减少及消除火灾及爆炸的危害成为大会重点讨论项目。与以往召开的关于立筒库爆炸会议不同,这次会议的发言者将对今后新的设计工作,立筒库操作与管理,以及对原企业扩建或更新设备等方面提出切合实际的解决办法。让我们再强调一下“实用”两字,我们的目的是要使从事粮食和饲料工业的成员及其它有关人员了解有用的知识,因而能以合理的投资费用改变以往立筒库设计工作。

这次会议中提供的资料将使工业部门获得利益,增加防止立筒库火灾与爆炸方面的知识,并进一步了解之所以要研究的原因,也就是要寻找预防和消除这些危害的方法。

研究活动

立筒库设计会议的活动仅仅是防火防爆研究会的活动之一。这些研究活动包括①通过消除火源,防止粮食粉尘集积达到爆炸浓度来防止这类事故,②通过利用泄爆口与防止火焰蔓延减少因爆炸受到的财产损坏和伤亡人数。

为此,研究会拟定了21项主要研究课题这些课题是:

1) 主持这次立筒库设计会议;

2) 对粮食立筒库内存在的可燃气体进行检验和测定,确定这些由粮食分解或薰蒸

产生的气体,达到多大的数量时,可以促使粮食粉尘发生爆炸;

3) 计划测定筒仓经过薰蒸后,在通道内气体的浓度;

4) 为了防止并控制斗式提升机中粉尘爆炸,检测升运机的抑爆与泄爆系统的效果;

5) 研究并确定输送走廊与过道的泄爆技术及泄爆口的比例;

6) 评价分配器延迟火焰设计的有效性;

7) 对主要爆炸火源的潜在原因调查,其中包括电源、设备性能差及其它机器上的火源;

8) 轴承过热引起爆炸火源的调研;

9) 接收粮食时去除杂物的有效方法的调研;

10) 金属摩擦起火产生热能的检索;

11) 静电现象对粉尘雾团的作用的调研;

12) 装卸粮前后筒仓内静电势能强度及带电情况的调研;

13) 运输过程中输送带上静电积聚作用的研究;

14) 输送带的防火和导电性能研究及接电装置消除静电作用的研究;

15) 对粮食的粉尘渗入粮流后再去除粉尘的研究;

16) 粮食处理企业中露天区域内粉尘浓度的检测研究;

17) 粉尘运输与销售,从技术上与经济上进行比较研究;

18) 瞬间所含粉尘浓度的改进测定方法研究,以及确定在集尘器关闭后粉尘聚积的速率;

19) 用油料渗合以减少粉尘的实际使用价值的研究。这项研究还包括集尘器对这种粮食的吸尘作用的研究,但增加油料条件应符合美国粮食和药物管理局的规定。

20) 评价斗式提升机内粉尘检定法的作用;

21) 二次性爆炸要求的粉尘最低浓度及

混合粮粉尘爆炸的危害指标的研究。

已着手进行的研究课题

从这21项研究领域中有五种特殊研究计划(不包括这次立筒库设计会议)已经下达并已着手进行。

第一项计划由堪萨斯城的中西部研究所领导进行,该所对四座处理各种粮食的立筒库进行检查鉴定,这几座立筒库位于各个不同的地理区域内。这项研究的目的是确定粮食分解或薰蒸所产生的燃烧气体,其总量究竟多少才足以引起粉尘爆炸。

这项研究得出的第一个结果是燃烧气体对粉尘爆炸不是一个显著的因素。这一结果表明这项研究已接近完毕,意思是即使立筒库处于最坏的条件下,测得的数据比任何化合物气体的燃烧极限值还小0.1%。关于这份研究报告将在1980年1月发表。

这项研究的另一方面将检测燃烧气体在筒仓薰蒸后过道中聚积到什么样的危险程度,这一试验将在2个月以后进行。研究会中的燃烧气体委员会,以鲁依斯杜拉福斯联合公司的奥什拉列米为主席,其它有制粉厂的格列奥姆斯蒂以及政府新聘请的化学工程师马克G·哥耶特组成。他们定期与中西部研究所人员,共同检查试验程序和观察试验成果。

第二项研究计划亦已在进行,这是一项与马萨诸塞州阿希兰的芬华公司联合研究的计划,目的是鉴定作为斗式提升机中防爆与抑制爆炸的一种方法——抑爆和泄爆——的作用。这项研究工作引起了很多粮食工业会员的兴趣。他们提供的资料表明,将斗式提升机放在室外是一种妥善解决泄爆的方法。研究计划的第二步是弄明确斗式提升机内粉尘在产生压力前或火焰开始扩展前这种抑制方法的效果如何。

这一计划需要在斗式提升机内部引爆后不断地进行泄爆试验,才能取得正确方法的

资料。虽然对于泄爆技术和泄爆口的比例已有很多资料,如像被广泛采用的国家防火协会的68号规范,但斗式提升机内部操作时的内部情况及形式不同很难确定真正的泄爆口所需要的数据,如对于可靠的泄爆口的比例,泄压及泄爆口的位置等。

这一计划预期将于1980年2月完成,已经表明斗式提升机利用泄爆和抑爆的办法将会取得成功。芬惠尔公司最近使用商业上供应泄爆出口进行试验。这一试验将采取各种不同类型的测试仪,在斗式提升机正在运行时进行泄爆与抑爆试验,以期在正常条件下取得数据。研究会中的抑爆与泄爆委员会将对这项研究计划进行监督,经常与试验小组连系并对需要改变研究方法提出建议。芬惠尔公司的格列斯将提出详细报告。

第三项试验计划大部分落实到英国的南安普敦大学,邀请他们参加检测粉尘雾团的静电现象,在工业运输的粉末中包含着很多涉及带静电的问题。这一研究计划将对贮存带粉状物料系统以及机械产生静电的火源进行研究,并在试验室中进行粉末带电试验。这项需要3年时间的计划将等1979年11月试验基地落成后进行。这些试验结果将对粮食工业成员在处理粮食时出现静电危险提供帮助。研究会的静电与金属火花委员会,由卡奇尔公司的詹姆斯A·琼斯负责对该项计划进行监督。这个委员会还兼管其它6项试验工作,其中包括下列的第四项计划。

第四项研究计划是探讨粮食产品中带静电的特征,这项工作由伊利诺斯州罗斯蒙的安全顾问工程师公司负责,对粮食和粮食粉尘的带电性质进行测定,并找出处理粮食过程产生的粉尘集积的静电率。如果我们能找到粮食和粮食产品中集积的最高潜在负荷,以及评定发出的火花的危害性,那么进行这项试验是必要的。

试验中,对粮食与粮食产品将进行导电试验,介电常数试验,静电的放电率以及静

电的消耗数，希望能在6个月内完成这项工作。

第五项试验计划已落实到堪萨斯州曼哈顿的堪萨斯州立大学中的粮食科学和工业系，对利用粉尘及从粮食产品中将粉尘分离等进行研究探索。这一研究项目是研究会中粮食粉尘处理、利用及商品化研究委员会在四个研究领域里首先考虑到的一个项目。由卡奇尔公司的罗伯特赫勃领导。这项研究探索工作期望在12月中完成。

在以后几个月内，21项研究项目中许多项已经研究会确定着手进行。研究会将继续进行这项工作。

研究会的7个执行委员会将继续探求有意义的研究计划，只要属于他们主管范围内的都要增加研究活动。新任命的轴承研究委员会最近考虑到2个研究项目，有关轴承发热而引起粉尘爆炸问题。

以上简要的回顾一下研究会的活动，旨在说明我们内部是怎样进行工作的。火灾与爆炸问题是很复杂的，例如这些会议谈到了静电和机械发生火花的某些方面，而研究会又确定了同一课题的其它7~8项研究题目。

但这次立筒库设计会议是一个重要步骤。我们的目的是要收集及传播现时有关防火防爆的有用知识，对工业执行者、立筒库与饲料工厂的业主和操作者、维护监督者、设计和施工工程师、安全工程师、保险公司及研究人员均有帮助，同时这些知识有助于下一步研究工作，这是科学的自然规律。

让我用这些想法来作结论吧！仔细听大会发言，利用这个机会相互交换意见，更重要的是本次会议结束后要对这方面的研究工作继续努力，因这项工作是粮食和饲料工业中最艰巨的课题之一。

（郑双穗译）

第三章

立筒库的结构设计

利·M·塞尔金特
托特与塞尔金特公司副总经理

利·M·塞尔金特是美国艾奥华州阿麦斯城托特与塞尔金特公司的副总经理，他负责该公司的工程业务，该公司系一个设计与施工公司。他同时兼任塞尔金特工程协会职务。该协会系一个咨询机构。他毕业于艾奥华州立大学土木工程系，取得理学士学位，并任职业工程师于四个州。塞尔金特也是美国混凝土协会的会员，美国国家职业工程师协会会员等等。

提 要

作者认为美国国家立筒库的布置和操作系统近年来变化不大，虽然也采用了新材料和新设备。目前所建的立筒库，大部分是采用钢筋混凝土结构，改变了木结构立筒库的状况。钢筒仓能在防火和保险方面降低费用，是故有希望能在较长时期内应用。

在设计钢筋混凝土结构的立筒库，要处理工作塔与筒仓之间的关系。传统的设计方法是根据操作方便，动力消耗少，工作人员少，粮食损耗少，以降低开支费用这一原则。作者认为立筒库设计工作中要考虑处理设备的类型，处理何种商品粮，筒仓的要求以及筒仓底板的处理。

作者又认为在钢筋混凝土结构的立筒库设计中，粮食压力理论的变化对工作有很大影响。现阶段设计原理认为粮食压力是具体涉及到