

附件五：

《清洁生产审核指南 淀粉及淀粉糖制造业》编制说明
(征求意见稿)

《清洁生产审核指南 淀粉及淀粉糖制造业》编制组

二〇一〇年八月

项目名称：清洁生产审核指南 淀粉及淀粉糖制造业

项目统一编号：765

标准承担单位：中国食品发酵工业研究院、中国环境科学研究院、
中国发酵工业协会

标准编制组成员：孙启宏、王晓龙、熊正河、郭新光、李艳萍、
扈学文、张青玲

标准处项目负责人：赵国华

标准所技术管理人：周羽化

目 次

1 项目背景.....	1
1.1 项目来源	1
1.2 编制过程	1
2 行业现状、存在问题和标准编制意义.....	1
2.1 淀粉及淀粉糖行业概况	1
2.2 淀粉及淀粉糖企业污染的产生	2
2.3 淀粉及淀粉糖行业存在的主要资源环境问题.....	2
2.4 淀粉及淀粉糖行业发展趋势	2
2.5 相关法律法规	3
3 适用范围.....	3
4 编制依据和参考资料.....	3
4.1 制订标准依据	3
4.2 主要参考资料	4
5 编制方法和技术路线.....	4
5.1 编制方法	4
5.1 技术路线	5
6 标准主要技术内容的确定及说明.....	5
6.1 前言	5
6.2 适用范围	5
6.3 审核程序、目的要求和工作内容	5
6.4 指南的实施	8
6.5 附录	8
7 实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议.....	9

清洁生产审核指南 淀粉及淀粉糖制造业

编制说明

1 项目背景

1.1 项目来源

根据环境保护部办公厅《关于下达 2008 年度国家环境保护标准制修订项目计划的通知》（环办函[2008]44 号文件）（项目编号：765），由中国食品发酵工业研究院组织成立了标准编制组，负责起草《清洁生产审核指南 淀粉及淀粉糖制造业》。

1.2 编制过程

（1）开题报告

2008 年 7 月 15 日中国食品发酵工业研究院与中国环境科学研究院签订了环境保护项目任务合同书。中国食品发酵工业研究院和中国环境科学研究院联合成立了标准编制组，通过大量文献调研和现场调查，编制组于 2009 年 6 月底完成前期的准备工作并按照环境保护部《清洁生产审核指南 制订技术导则》（HJ469-2009）的编制原则和框架要求，撰写并完成开题报告。

2 行业现状、存在问题和标准编制意义

2.1 淀粉及淀粉糖行业概况

淀粉及其产品广泛应用于食品业、饮料业及其他行业。淀粉或其水解产物，经发酵可生产味精、有机酸、柠檬酸、醇等有机化工产品，且可通过变性生产多种淀粉衍生物，用作填充剂、包埋剂、黏合剂、表面活性剂等。我国生产淀粉的原料品种比较多，主要为玉米淀粉，约占淀粉总产量的 90%；其次为木薯淀粉，约占淀粉总产量的 7%左右；其它的原料应用不多。淀粉用途中，味精占 43%、淀粉糖占 22%、医药占 20%、变性淀粉占 2%、其它占 13%。

淀粉及淀粉糖生产地主要集中在的大的玉米产区。近几年来，我国淀粉及淀粉糖产量逐年增加，部分淀粉及淀粉糖企业，淀粉生产能耗较高，综合利用率也较低，造成生产成本较高，而且干物质随废水排放，给环境治理带来很大困难。虽然各企业针对淀粉及淀粉糖企业的有机废水污染问题均采取了有效的治理措施，但形势依然严峻，淀粉及淀粉糖生产企业需继续开展技术创新，发展循环经济，节约资源，做到节能、降耗、减污、增效。

表 1 2003-2008 年我国淀粉产量

年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
淀粉产量/万吨	731	933	1107	1299	1300	1432	1525
淀粉糖产量/万吨	300	347	420	500	530	736	818

2.2 淀粉及淀粉糖企业污染的产生

淀粉及淀粉糖制造业废水排放量大，有机负荷高，污染严重，处理难度较大，淀粉加工过程中带来的主要污染物有：废水、废气、废渣等。其中废气主要来自玉米浆浓缩、淀粉干燥、纤维干燥、胚芽干燥、蛋白干燥等工序。排放的废气的主要成分为水蒸气，虽然对环境基本无害，但是造成了资源和能源的浪费，另有部分二氧化碳。废渣主要来自于玉米的投料工序去除的杂质、废活性炭、废树脂及污水处理厂的剩余污泥。杂质主要成分为混杂在玉米原料中的砂石等，污泥经脱水干燥后可填埋或资源化利用。废水是淀粉及淀粉糖生产中的主要污染物，主要来自玉米输送水、蛋白分离的黄浆废水、玉米浸泡水、制取玉米浆后的蒸发冷凝水、离子交换废水、糖浆冷凝水、设备及地面冲洗水等。废水的主要成分为淀粉、蛋白质和糖类，废水 COD 值一般在 8000~30000mg/L，BOD 值在 5000~20000mg/L，SS 值在 3000~5000mg/L，pH 值 4~6，属酸性高浓度有机废水。此外，玉米淀粉废水中还含有一定的亚硫酸根、硫酸根等。目前对于淀粉废水的处理方法主要有：絮凝沉淀法、气浮法、生物法等，此外,对于光合细菌法处理淀粉废水也有部分研究。

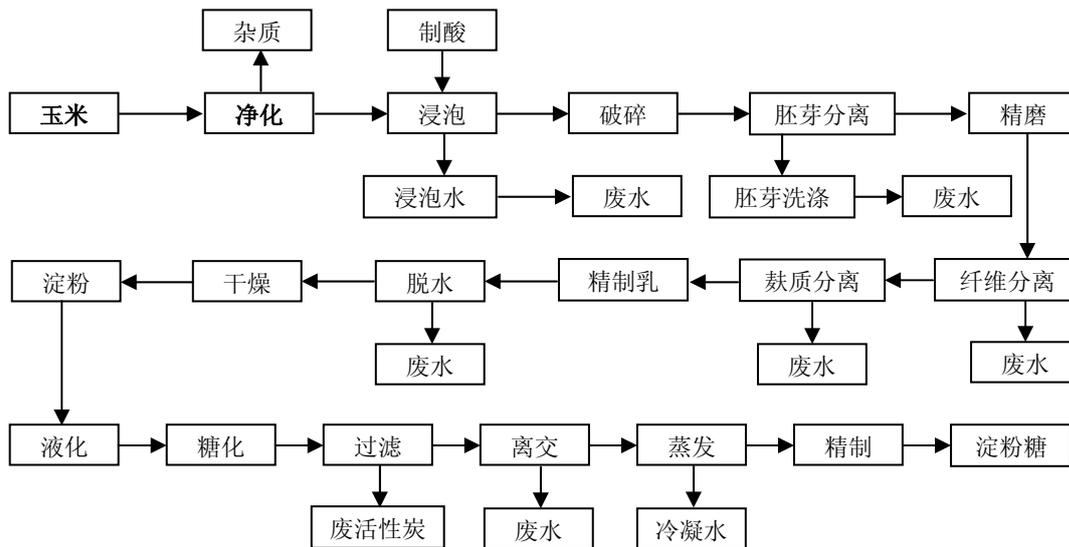


图 1 淀粉及淀粉糖生产过程主要污染物的排放点

2.3 淀粉及淀粉糖行业存在的主要资源环境问题

目前我国许多中、小淀粉及淀粉糖企业，采用开环流程工艺或半开环流程工艺，水的循环利用率较低，水耗、电耗、汽耗与国内外先进淀粉及淀粉糖企业相比，明显偏高，成本也比大型淀粉企业高，其原料利用率较低，生产过程粗放，生产设备落后，技术及力量薄弱，副产物综合利用率低，大量的干物质随废水流走，造成了资源的浪费和环境的污染，严重束缚了淀粉及淀粉糖行业自身的健康发展。

2.4 淀粉及淀粉糖行业发展趋势

- (1) 淀粉及淀粉糖生产规模向大型化发展，企业向原料主产地汇集。

(2) 行业循环经济和清洁生产技术的研究逐渐深入，节能减排，降低物耗能耗成为企业生存发展的关键因素。

(3) 产品结构模式发生改变，开发多种产品，淀粉深加工研究领域越来越广泛且深度逐渐加深。

(4) 企业生产过程自动化控制程度将越来越高，行业生产成本降低，产量增加。

2.5 相关法律法规

2.5.1 国外相关标准

目前，国内淀粉及淀粉糖行业中各企业的生产条件、技术手段与环境治理差距很大。总体上来说，淀粉行业的“三废”治理与清洁生产发展还不平衡。国外尚没有淀粉及淀粉糖行业相关清洁生产标准。

2.5.2 国内相关标准

国内淀粉及淀粉糖行业相关政策法规主要有：中国淀粉工业协会的中国淀粉工业“十五”规划，规划中对淀粉企业的多项经济指标进行了规定；国家环境保护“十五”规划，其确立了食品与发酵工业污染防治的目标；淀粉工业废水污染物排放标准尚未出台，现执行《污水综合排放标准》，现国内淀粉行业的清洁生产标准为《清洁生产标准 淀粉工业》(HJ 445-2008)。产业结构调整指导目录（2005 年本）以及国家重点行业清洁生产技术导向目录等。

3 适用范围

本标准规定了淀粉及淀粉糖制造业清洁生产审核的一般要求。本标准重点描述淀粉及淀粉糖制造业清洁生产方案，以及清洁生产审核的程序，并给出各程序的目的、要求和工作内容等技术要求。

本标准适用于玉米淀粉及淀粉糖企业开展清洁生产审核工作和报告的编写。

4 编制依据和参考资料

4.1 制订标准依据

[1] 中华人民共和国清洁生产促进法。(2003 年 1 月 1 日实施)

[2] “清洁生产审核暂行办法”(国家发展改革委、国家环保总局令第 16 号)

[3] 原国家环保总局，“十一五”国家环境保护标准规划[R].北京：国家环保总局，2006:1-2.

[4] 《关于印发重点企业清洁生产审核程序的规定通知》(国家环境保护总局 环发[2005]151 号)

[5] 《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》(环境保护部 环发[2008]60 号)

4.2 主要参考资料

- [1]国家环保总局,“十一五”国家环境保护标准规划[R].北京:国家环保总局,2006:1-2.
- [2]《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》(国发[2007]15号)
- [3]《清洁生产审核指南 制订技术导则》(HJ469-2009)
- [4]《清洁生产标准 淀粉工业》(HJ445-2008)
- [5]刘亚伟.玉米淀粉生产及转化技术[M].化学工业出版社.2003.
- [6]秦人伟,郭兴要,李君武.食品与发酵工业综合利用[M].化学工业出版社.2008.
- [7]罗发兴,黄强,罗志刚.淀粉的三大物理改性技术研究进展[J].食品研究与开发,2006,27(2):173-175.
- [8]叶为标.淀粉废水处理方法研究进展[J].粮食与油脂,2008,10:4-7.
- [9]温志英,张香美.淀粉特性与工业应用研究进展[J].浙江大学学报,2002,28(6):694-702.
- [10]刁殿桐.玉米淀粉清洁生产技术研究[J].山东大学硕士论文,2008.

5 编制方法和技术路线

5.1 编制方法

(1) 企业调研

在标准起草过程中,编制组先后到产业比较集中地区和有代表性的淀粉及淀粉糖生产企业进行调研,与企业的技术人员和生产人员进行了沟通,了解的内容包括生产工艺、设备装备水平、生产管理水平和排污环节等,明晰企业生产能耗、物耗等各项生产技术指标和生产管理情况,从编制本标准的需求出发,全面、系统地了解淀粉及淀粉糖制造行业生产的各个环节。

(2) 国内外相关资料的检索、查新

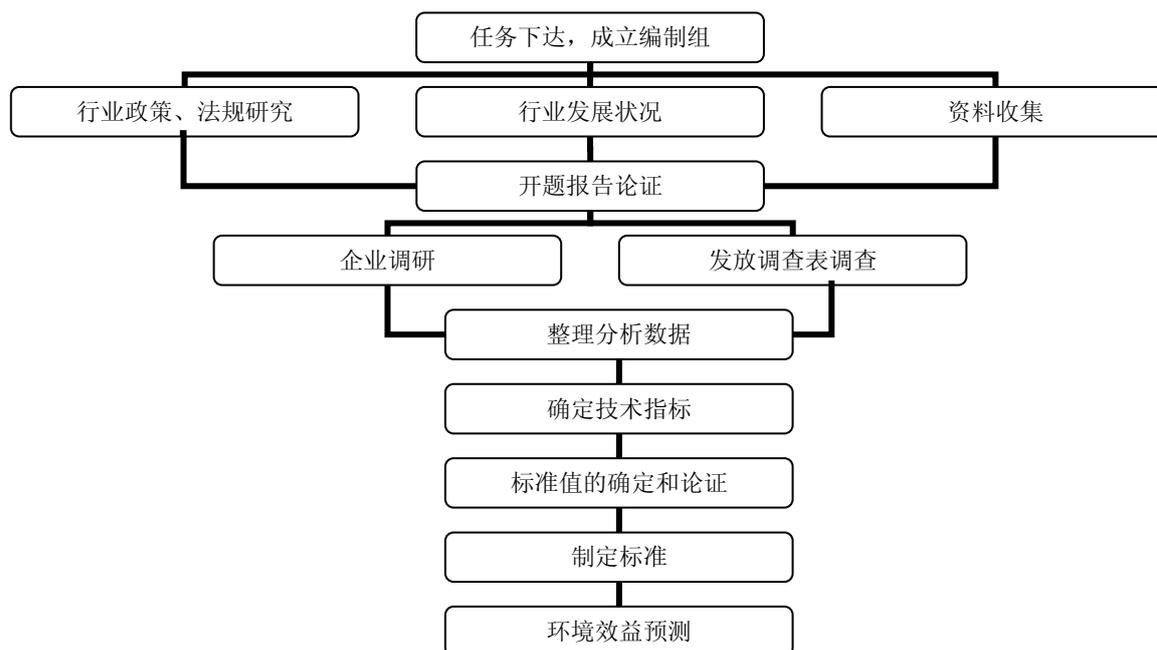
收集国内外有关清洁生产的信息,尤其是国内权威部门颁布的有关清洁生产方面的法律法规、标准、要求等,通过查新、检索国内淀粉行业生产状况,包括行业已有的研究成果、实测数据、公开报道、刊登的论文、资料等。

(3) 专家咨询

为掌握更多淀粉及淀粉糖制造企业实施清洁生产审核的一手资料,多次向有清洁生产审核资质的咨询机构和技术专家、审核师了解审核过程,查阅了多家淀粉及淀粉糖生产企业清洁生产审核报告和污染整治规划报告,同时向业内专家、大专院校以及企业一线工程技术人员进行了咨询。

通过一系列的工作,结合国家环境保护部有关文件的要求和《清洁生产审核指南 制订技术导则》(HJ469-2009)的要求,考虑淀粉及淀粉糖行业生产特性和产品特点以及环境保护标准的严肃性、时效性,编制了标准的初稿和编制说明。

5.1 技术路线



6 标准主要技术内容的确定及说明

本标准的制订在遵循《清洁生产审核指南 制订技术导则》(HJ469-2009), 在满足实施“强制性清洁生产审核”的基础上, 让实施“自愿性清洁生产审核”的企业最大限度的分析和评估自身目前存在的问题, 并提出改进的合理化建议, 自主开展节能、降耗、减污、增效活动。

6.1 前言

本标准的前言说明了标准制订的目的、主要内容, 同时提出随着技术的不断进步和发展, 本标准也将与时俱进, 适时修订。

6.2 适用范围

本指南适用范围的确与《清洁生产标准 淀粉工业》(HJ445-2008) 的适用范围原则上保持一致, 明确了淀粉生产企业在实施清洁生产审核时均可以按照或参照本标准执行。

6.3 审核程序、目的要求和工作内容

6.3.1 总体要求

说明了企业实施清洁生产审核的基本原则和要求, 强调在满足本标准附录 E 要求的基础上自主编制, 同时指出在持续性实施清洁生产审核时, 对本标准的任何不适用的内容可以考虑简化或删减, 让企业在规范的同时更加注重实效, 对“双超”类型企业的情况进行了特殊说明和规定。

按照《清洁生产审核指南 制订技术导则》(HJ469-2009) 的审核程序, 其通用要求包括 7 个阶段, 本标准对每一个阶段的目的和要求、工作内容进行了必要的说明和描述。表 2 给出了各个阶段的主要活动及产出。

表 2 清洁生产审核程序

序号	阶段	活动	产出
1	审核准备	1、取得领导的支持 2、组建审核组 3、制定工作计划 4、开展宣传教育	1、领导的参与 2、审核小组 3、审核工作计划 4、障碍的克服
2	预审核	1、组织现状调研 2、进行现场考察 3、评价产排污状况 4、确定审核重点 5、设置清洁生产目标 6、提出和实施无低费方案	1、现状调查结论 2、审核重点 3、清洁生产目标 4、现状考察产生的无（低）费方案
3	审核	1、准备审核重点资料 2、实测输入、输出物流、能流 3、建立物料平衡 4、分析废物产生原因 5、提出和实施无（低）费方案	1、物料、能耗、污染因子平衡 2、物料、能耗的损失和废物产生原因 3、审核重点无（低）费方案的实施
4	实施方案的产生和筛选	1、产生方案 2、分类汇总方案 3、筛选方案 4、研制方案 5、继续实施无（低）费方案 6、核定并汇总无（低）费方案 7、编写清洁生产中期审核报告	1、各类清洁生产方案汇总 2、推荐的供可行性分析的方案 3、中期评估前无（低）费方案实施效果的核定与汇总 5、清洁生产中期审核报告
5	实施方案的确定	1、进行市场调查 2、进行技术评估 3、进行环境评估 4、进行经济评估 5、推荐可实施方案	1、方案的可行性分析结果 2、推荐的可实施方案
6	方案的实施	1、组织方案实施 2、汇总已实施的无（低）费方案的成果 3、验证已实施的中（高）费方案的成果 4、分析总结已实施方案对组织的影响	1、推荐方案的实施 2、已实施方案的成果分析与结论
7	持续清洁生产	1、建立和完善清洁生产组织 2、建立和完善清洁生产管理制度 3、制定持续清洁生产计划 4、编制清洁生产审核报告	1、清洁生产组织结构 2、清洁生产管理制度 3、持续清洁生产计划 4、清洁生产审核报告

6.3.2 审核准备

此阶段的主要目的是在淀粉及淀粉糖企业中启动清洁生产审核。清洁生产审核是综合性很强的工作，涉及到企业的各个部门，因此，获得企业领导者的支持，建立一个高素质的审

核小组是企业开展清洁生产审核，提高企业经济、环境效益的保障。

工作内容中详细说明了取得领导的支持、组建审核小组、制定审核工作计划、开展宣传教育四个方面。

6.3.3 预审核

预审核阶段的目的是对淀粉及淀粉糖企业的全貌进行调查分析，发现其存在的主要问题及清洁生产潜力和机会，从而确定本轮审核的重点，并针对审核重点设置清洁生产目标。预审核要从生产的全过程出发，对企业现状进行调研和考察，对“双超”的淀粉及淀粉糖企业要摸清污染现状和产污重点并通过定性比较或定量分析，确定审核重点。

6.3.4 审核

审核是淀粉企业清洁生产审核工作的第三阶段。目的是通过审核淀粉及淀粉糖生产过程中的物料平衡，发现物料流失的环节，找出废物产生的原因，查找物料储运、生产运行、管理以及废物排放等方面存在的问题，为清洁生产方案的产生提供依据。进行物料实测是企业开展审核最重要的步骤之一，企业需投入一定的资金开展这项工作。

工作内容如下：

(1)收集汇总审核重点的资料，编制审核重点的工艺流程图、工艺设备流程图、各单元操作流程图及功能说明表。

(2)实测输入、输出物流，包括所有进入审核重点的物流（原料、辅料、水、气、中间产品、循环利用物等）及所有输出物流（产品、中间产品、副产品、循环利用物、废物等）。

(3)建立物料平衡，编制淀粉及淀粉糖企业水平衡图，标明各组份的数量（例如热水、冷水、蒸气）、状态（例如温度）和去向；

(4)分析废物产生的原因，针对物料流失和废物产生部位，从影响生产过程的八个方面，即原辅料及能源、技术工艺、设备、过程控制、产品、废物特征、管理和员工，分析废物产生原因。

6.3.5 实施方案的产生和筛选

本阶段的目的是通过方案的产生、筛选、研制，为下一阶段的方案的确定提供足够的中/高费清洁生产方案。本阶段的工作重点是根据审核阶段的结果，制定审核重点的清洁生产方案；在分类汇总的基础上[包括已产生的非审核重点的清洁生产方案，主要是无/低费方案]，经过筛选确定出两个以上中/高费方案供下一阶段进行可行性分析，同时对已实施的无/低费方案实施效果核定与汇总；最后编写清洁生产中期审核报告。

工作内容就是将筛选出的各类清洁生产方案进行可行的无/低费方案、可行的中/高费方案和不可行方案汇总及分类，对于可行的无/低费方案评估后，边审核边实施边评价，对可行的中/高费方案进行筛选和排序，并对所筛选的备选方案进行详细的方案说明。对确定为不可行的方案暂时搁置。通过清洁生产方案的筛选，优化最佳可行的技术路线，为下一阶段的分析工作做好充分准备。按照不同区域的要求，编制清洁生产中期审核报告。

6.3.6 实施方案的确定

本阶段的目的是对筛选出来的中/高费清洁生产方案进行分析和评估，以选择最佳的、

可实施的清洁生产方案。

可行性分析的内容主要包括经济评估、环境评估和技术评估。技术评估主要评估方案的先进性和可实施性，环境评估主要是比较方案实施后对环境的有利影响和不利影响，而经济评估则评价方案实施后的获利能力，包括方案的直接和间接效益。

6.3.7 方案的实施

通过推荐方案的实施，使淀粉企业提高生产及管理水平、实现技术进步，获得显著的经济效益和环境效益；通过评估已实施方案的成果，激励企业推行清洁生产。

清洁生产方案的实施程序与一般项目的实施程序相同。总结方案实施效果时，应比较实施前与实施后、预期和实际取得的效果。

本标准描述了 7 项内容，企业在实施中可参照《清洁生产审核指南 制订技术导则》（HJ469-2009）附录 C 的要求，结合企业实际自主完善，如有国家或地方政府其他有关规定，可补充纳入。

6.3.8 持续清洁生产

目的是使清洁生产工作在企业内长期、持续地推行下去。

工作内容中建议企业按照国家和地方政府主管部门的要求，编制清洁生产审核报告，完成本轮清洁生产审核工作，同时为下一轮清洁生产工作确定资源和组织保障，把清洁生产新技术、新材料、新工艺、新方法的研究与实施计划、职工的清洁生产培训计划等纳入到日常管理制度中去，以巩固成效、持续改进。

6.3.9 审核工作表和检查清单

本标准在分析总结了国内淀粉及淀粉糖行业清洁生产审核工作的基础上，给出了符合本行业的清洁生产审核工作表和检查清单（分别见指南附录 C 和附录 D），以供审核工作人员选用。

6.3.10 “企业清洁生产审核报告编写大纲”说明

按照《清洁生产审核指南 制订技术导则》（HJ469-2009）标准的统一要求，本标准确定了淀粉及淀粉糖行业“企业清洁生产审核报告编写大纲”。

6.4 指南的实施

建议清洁生产审核指南由县级以上人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

6.5 附录

本标准的附录 A 为资料性附录，简单描述了我国淀粉及淀粉糖行业的现状、发展趋势及行业存在的问题。介绍淀粉及淀粉糖行业主导生产工艺流程、工艺说明及主要技术装备等，列举了淀粉及淀粉糖生产过程中的物料平衡图、水平衡图以及能量消耗图供企业参考分析，归纳说明了淀粉及淀粉糖生产过程中资源能源消耗、污染物产生环节及主要污染控制技术。

本标准的附录 B 为资料性附录，通过分析说明淀粉生产过程中资源和环境问题产生的原因，以及针对性的清洁生产方案。从原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制、产品、废物、管理、员工等八个方面选择列举了部分国内外实施的清洁生产方案，引导企业发现影

响清洁生产的隐患，寻求科学有效的、切实可行的清洁生产实施方案。

根据已颁布的淀粉行业清洁生产标准和我国淀粉及淀粉糖行业产排污数据，分析了行业清洁生产发展的机会、潜力和趋势。

本标准的附录 C 为资料性附录，企业实施清洁生产审核时所编制的表单多少、详略程度和表现形式不限，由企业自行编制，但应满足《清洁生产审核指南 制订技术导则》(HJ469-2009)和本标准附录 C 的“基本内容”信息。

本标准的附录 D 为资料性附录，列举了企业开展清洁生产审核的检查清单示例，检查清单可以通过提供思考路线提示审核人员发现问题并提出行之有效的解决方案。

本标准的附录 E（规范性附录）给出了企业清洁生产审核报告编写大纲。

本标准的附录 F 为资料性附录，介绍了企业清洁生产审核案例。

7 实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议

企业通过实施清洁生产审核达到清洁生产的目的是一件利国利民利己的好事，各级组织和考评机构在重点检查企业的“双超双有”现象是否得到有效遏制和改善的同时，应着重评价节能减排量的变化、工艺、技术、装备是否符合国家产业结构调整和行业政策要求。

行业协会、科研院所应在政府部门的领导和支持下，定期或不定期发布本行业的国内外发展动向，与时俱进，编制本行业清洁生产所需的新材料、新工艺、新设备、新方法等清洁生产支撑技术和必要的清洁生产评价指标，从技术上给予指导。

企业在实施清洁生产审核时一定要立足于自身挖潜，聘用外部有资质的咨询机构和行业专家、技术专家、节能专家、环境专家等，但这仅仅是一种辅助，切不可依赖于外部机构和人员。