

《规模化畜禽养殖场氨排放控制标准》

(征求意见稿)

编制说明

标准编制组

二〇二〇年四月

目 录

1 项目背景	1
1.1 任务来源	1
1.2 工作过程	1
2 标准制订的意义和必要性	2
2.1 养殖场氨的性质和环境危害	2
2.2 我国养殖场氨排放的现状特点	3
2.3 养殖场氨排放管理存在的问题	7
3 国内外养殖场氨管理	8
4 标准制订的基本原则和技术路线	9
4.1 标准制订的基本原则	9
4.2 标准制订的技术路线	10
5、标准主要条文说明	10
5.1 适用范围	10
5.2 要求性引用文件	11
5.3 术语和定义	12
5.4 规模化养殖场氨排放控制要求	13
6 实施与监督	15
附录 A	16
附录 B	18
附录 C	23

1 项目背景

1.1 任务来源

依据《中华人民共和国标准化法》、《国家标准化委员会、民政部关于印发〈团体标准管理规定的通知〉》（国标委联<2019>1号）文件精神，根据《中环环保联合会团体标准管理办法（试行）》（中环联字<2018>79号）的相关规定，中华环保联合会组织专家对《规模化畜禽养殖场氨排放控制标准》团体标准立项报告进行了评审立项。由河北农业大学、中国农业大学、中科院南京土壤研究所、北京市环境保护科学研究院等单位组建专家组共同编制《规模化畜禽养殖场氨排放控制标准》团体标准，经费来源于国家重点研发计划项目《农业源氨排放控制技术及其标准研究（2016YFC0207906）》资助。

1.2 工作过程

（1）成立标准编制小组

2019年成立了标准编制小组，成员主要为有多年污染源排放标准和相关技术规范制定经验的技术人员。

（2）查询国内外相关标准和文献资料

编制组收集了国内外有关畜禽养殖场氨排放的研究成果，全面跟踪了解养殖场氨的减排、采样和分析方法现状。

（3）编写开题报告并进行论证

召开论证会听取开题论证报告，确定氨排放控制标准编制的技术路线。针对畜禽养殖场氨排放控制存在的难题进行了重点研究，设计了探明养殖场下风向氨浓度监测的位点、时期、天气条件与监测方法的试验方案。

（4）编写标准征求意见稿和编制说明并组织验证

组织有关专家对要求适用范围、术语定义、主要技术内容，进行了深入剖析和探讨，编

制了《规模化畜禽养殖场氨排放控制标准》（初稿）。

标准编制组按照计划任务书的要求，结合其它制定标准的要求，明确了养殖场下风向氨浓度监测的位点、时期、天气条件的要求，并对不同规模养殖场的缓冲区氨浓度限值。

2 标准制订的意义和必要性

2.1 养殖场氨的性质和环境危害

大气氨是导致雾霾形成的主要组分之一，这是由于进入大气中的 NH_3 仅有约 10% 通过沉降过程回到当地的陆地和水体，而其余 90% 存留在大气中与 SO_4^{2-} 和 NO_3^- 等形成无机铵盐，或与有机气溶胶结合产生有色气溶胶，其中铵盐可占 $\text{PM}_{2.5}$ 无机颗粒物含量的 26.1-41.3%。研究发现，我国 NH_3 排放总量从 2000 年的 12.1 Tg N 上升到 2015 年的 15.6 Tg N，年均增长率为 1.9%，期间农业源氨（种植业和养殖业）的贡献率始终维持在 80% 左右（图 1），依据中国 74 个重点城市的原位实测 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度数据和卫星遥感探测的污染物网格排放数据对比分析，发现我国氨排放可能被严重低估。随着“大气十条”的成功实施，京津冀及周边 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度和重污染天数实现“双降”，然而，由于城市的 $\text{PM}_{2.5}$ 污染同时受 SO_2 、 NO_x 和 NH_3 排放影响，若要实现区域空气质量完全达标，需要在大力控制硫化物和氮氧化物排放的基础上，进一步有效控制大气氨浓度，如在京津冀地区，农业氨减排使京津冀地区 $\text{PM}_{2.5}$ 的年均浓度下降 $12.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，下降比例约为 18.36%，因此，有效控制农业氨排放，实现与 SO_2 和 NO_x 协同减排，已成为当前大气雾霾与酸雨污染防治的共同要求，且已引起社会的高度关注。作为世界畜禽养殖大国，畜禽养殖粪污氨排放所造成的环境污染问题，已成为制约我国养殖行业可持续发展的重要因素之一。

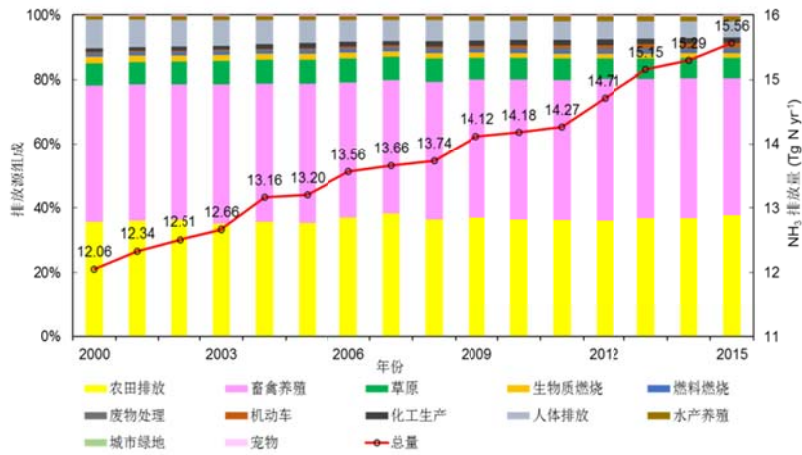


图 1 2000-2015 年中国氨排放总量和各排放源贡献

2.2 我国养殖场氨排放的现状特点

(1) 氨排放现状

随着农业生产的发展，不同类型农业源氨排放组成也随之发生变化。研究发现，1980-2012 年间，我国养殖业粪尿的氨排放量从 2.86 Tg 增加到 6.16 Tg，而后降低到 5.5 Tg，其中肉牛业对养殖业的氨排放贡献率最高，其次为蛋鸡和生猪养殖；由于肥料形态的改变（如碳酸氢铵用量的大幅减少），化肥的氨挥发从 2.1 Tg 增加到 4.7 Tg，之后降低 2.8 Tg。通过估算我国 1978-2008 年我国农业肥料的氨排放情况，发现 2008 年我国农业肥料氨排放量为 8.4 TgNH₃，在 1978-2008 年间，分别于 1987，1996 和 2005 出现了氨排放高峰，总排放量从 3.2 增加到 8.4Tg，其中养殖业粪尿施用后的氨挥发从 37.0%增加到 45.5%，这是由于施肥措施的变化和养殖业的发展。城镇化的发展导致农村人口减少，人粪尿的贡献从 20.3%降低到 8.5%，饼肥和秸秆还田的占比为 3.8%和 4.5%，一直比较小而稳定。2010 年我国农业肥料的氨排放量为 10.7 (8.9-12.3) Tg NH₃yr⁻¹，其中有机肥施用引起的氨挥发贡献率为 47.5%，化肥氨挥发贡献率为 41.9%，农村人粪尿施入农田后氨挥发的占比为 5.0%，饼肥的氨挥发为 5.5% (Xu et al., 2015a)。本课题研究结果发现，我国农业肥料氨的排放与温度、播种时间和栽培模式密切相关，排放主要集中在华北、松辽、长江中下游、珠江三角洲、四川盆地、

塔里木盆地和雷州半岛（图2）。我国76个城市的氨排放占总量的50%，农业源氨的季节性排放特征明显，夏季最高贡献率为42%（7月份最高），冬季最低（1月份最低），约为14%。

综上所述，前期研究基本明确了养殖业（养殖场粪尿存储）和种植业（化肥氨挥发、粪尿有机肥氨挥发）是构成农业源氨排放的2个主要排放源，农村人粪尿施用以及饼肥、秸秆堆肥对农业源氨排放贡献率较小；氨气排放的季节性特征也较明显，春季和夏季比较高，冬季较低。然而也明确发现，由于构建清单时不同研究所采用的排放因子差异，导致不同研究结果的氨排放估算量、排放的地区特征都存在较大的不确定性。因此需增加我国农业源氨排放的测定等基础研究，进一步降低我国各主要农业源氨排放因子的不确定性，从而为我国农业源氨管理和减排提供理论依据和技术支持。

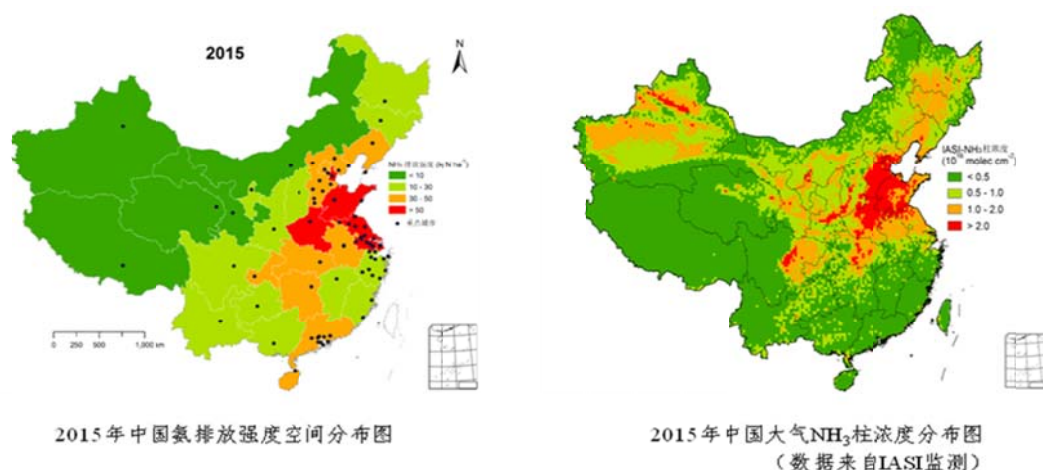


图2 2015年中国氨排放与卫星监测数据对比

(2) 养殖场氨排放特点

从污染物来源来看，规模化养殖场的氨排放隶属于农业源，是养殖业氮素气态损失的最重要途径，其排放源主要包括畜禽饲舍、粪污存放/加工/处理设施以及田间施用等环节。据估计，饲舍液态和固态粪尿的氨排放分别占氮素排泄量的4.7-25.7%和4.7-50.4%，而舍外的粪污存储过程中，液态与固态粪污的氨排放分别占粪污氨氮的3.8-15.8%和0.8-4.6%。本课题研究表明，规模化畜禽养殖场的氨排放源，如露天牛圈、粪污露天存放设施等，占地面积

较大（通常数个公顷-数个平方公里），不存在统一的排放口，属于无组织排放，其氨排放速率受环境因素如温度、风速、湿度影响大，具有明显的日排放特征和季节排放特征(图 3)。

上述特点与本项目课题一提出的大气面源污染的定义（即在一定区域范围内，气态或颗粒态污染物从非特定地点或多个特定的呈面状的地点，在空气扩散作用下以低矮密集的方式自地面或近地面的高度排放污染物，弥散到大气环境中并引起大气质量降低的污染）基本吻合，因此规模化养殖场氨排放源属于大气面源污染。

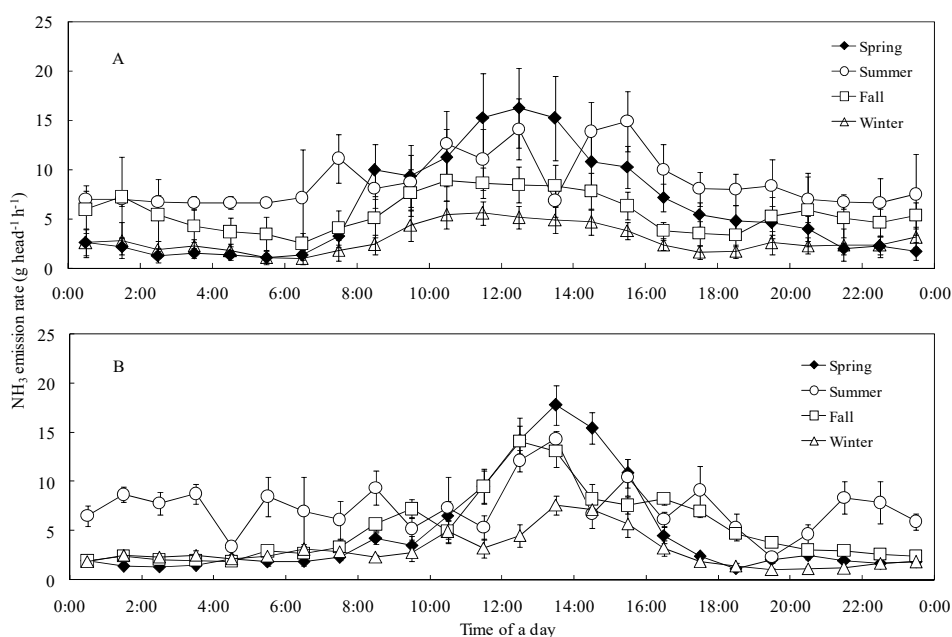


图 3 奶牛养殖场氨排放特征

从规模化养殖场氨气浓度来看，本标准测定了奶牛、肉牛等露天养殖区氨浓度，如图 4 所示，其氨气浓度范围通常低于 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合畜禽场环境质量标准（NY/T388-1999），即低于畜禽场区浓度标准 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。然而，与农业源氨的另一个重要组成部分种植业相比，规模化畜禽养殖场的氨排放源面积相对较小，但排放速率高，例如，一个养殖规模 1000 头、占地面积约为 4 公顷的奶牛养殖场，其氨年排放量可达到 48 吨，约相当于 800 公顷（如年氮素投入量为 400 公斤、氨排放系数为 15%）大田种植面积的氨排放，其单位面积氨排放量约是大田作物的 200 倍。规模化养殖场地点明确，场界清晰，养殖场内部的氨排放源易识别（如饲舍通风口、沼液存储池、粪污堆放场所、有机肥加工厂等），管理控制对象明确，

养殖场法人（负责人）易于联系沟通，监管和执法目标可量化（图 5）。此外，相对种植业氨排放的短期行为（主要发生在施肥后 1-2 周内），养殖业氨排放具有持续稳定排放的连续源特征，因此，在冬季雾霾相对较严重和集中爆发的时期，控制养殖业氨排放应是农业源氨的重点管控时期。鉴于此，在当前大气污染形势异常严峻的阶段，养殖业理应被优先列为农业氨排放的重点管控对象，国家和地方各级政府有必要在制定环境治理目标规划中，设定养殖业的氨减排近期和远期目标，并制订相应的实现氨减排目标的具体措施。

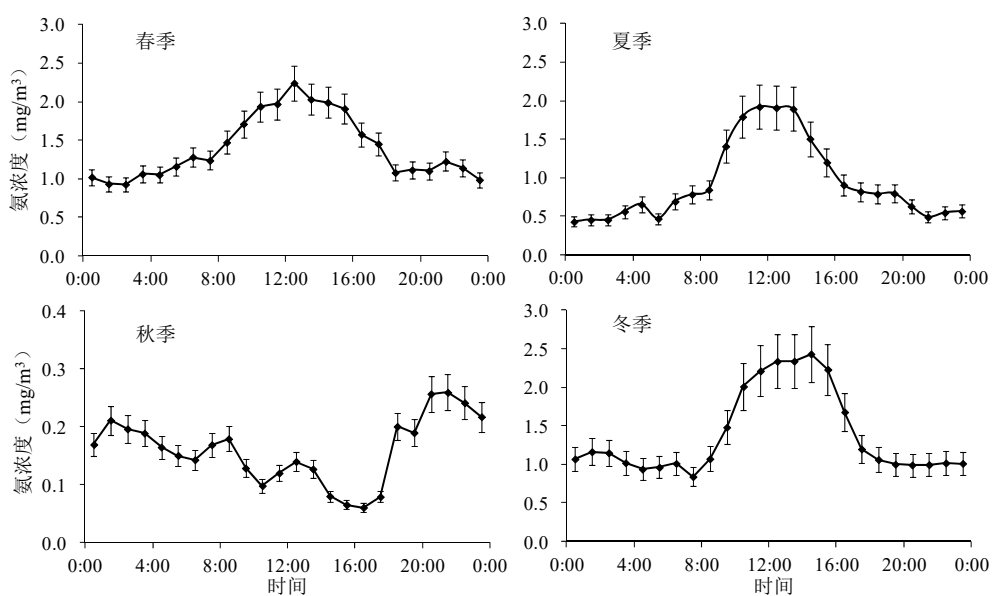


图 4 奶牛养殖场氨浓度特征

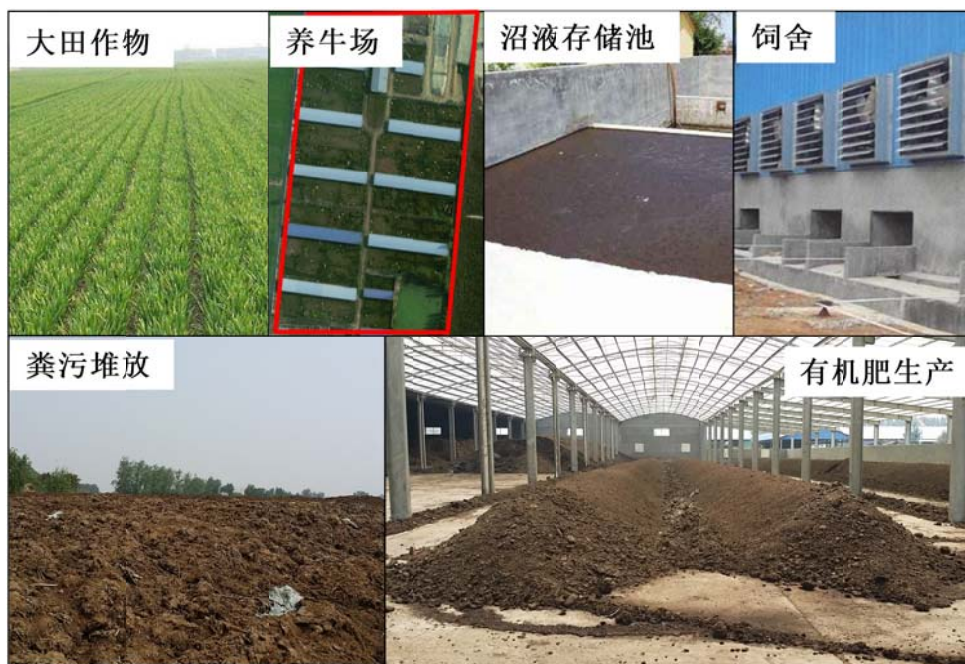


图5 规模化养殖场主要氨排放源

(3) 养殖场氨排放管理存在的问题

养殖场的粪尿多长期暴露在空气中，受环境因素如温度、风速、湿度影响，其氨排放通常具有明显的日排放和季节排放特征，具备常年排放的持续源特征。根据氮素的流动途径，规模化养殖场氨排放源分布在粪尿排泄、管理、存储与利用环节，主要包括畜禽饲舍、运动场、粪污堆放场所、污水氧化塘、沼液池和农田场所。《畜禽养殖污染防治技术规范》规定了养殖场的清粪工艺、畜禽粪便贮存、污水处理、固体粪肥的处理与利用等污染防治的基本技术要求，并要求畜禽养殖场产生的畜禽粪便应设置专门的贮存设施，其恶臭及污染物排放应符合《畜禽养殖业污染物排放标准》；《畜禽养殖业污染防治技术政策》中规定规模化畜禽养殖场（小区）应加强恶臭气体净化处理并覆盖所有恶臭发生源，排放的气体应符合国家或地方恶臭污染物排放标准。与发达国家相比，尽管我国养殖业已经有了长足的发展，但高排放、低效益仍然是我国养殖业目前的基本特点。我国控制畜禽养殖污染法规在日益完善，但缺乏针对性的控制方法与技术，因此，有必要建立统一规范的适合不同规模与管理方式的养殖场氨减排技术方法，不仅可有效地降低畜禽粪污氨排放污染的影响，同时也为我国畜禽养殖业氨减排研究提供理论支撑。

3 国内外养殖场氨管理

畜禽粪便是重要的氨气排放源之一，畜禽养殖业氨排放控制措施主要涉及饲料、畜禽饲舍、粪便堆存与处理、农田利用 4 个阶段：（1）饲料措施包括阶段性饲喂、降低饲料粗蛋白含量、采用低蛋白氨基酸补充饮食以及饲料添加剂等；（2）畜禽饲舍措施主要通过减少粪尿暴露的表面积，提高清除粪尿到饲舍外堆存区的频率，以及增设空气吸收/过滤装置来减少氨排放，如对猪舍采用漏缝地板、对于大规模养殖场采用湿式洗涤器处理废气等；（3）粪污堆存措施主要是为粪污储存装置增添覆盖物，以减少与空气的交换；（4）粪肥土地利用措施主要是通过施肥机械降低液态粪便的表面面积或迅速将粪肥（液态、固态）翻耕入土壤中，如使用粪液肥注入机、犁或耕耘机等。

为指导各国开展畜禽养殖业氨排放控制工作，欧盟先后制定了预防和减少氨排放的相关指导文件。2001 年，欧盟颁布了《大气污染物国家排放限值指令》，该指令确定了欧盟氨气的排放总量和各国的减排目标。欧盟《整合污染预防与控制指令》中的集约化畜禽养殖最佳实用技术也包含了氨的减排措施。丹麦、荷兰和瑞典等国家关于畜禽粪便的贮存及粪污土地施用上有很明确的规定，荷兰在控制粪便储存流失量方面，法令要求粪污储存设施必须密封以阻止氨气排放，同时要求只有在耕作季节才能施入畜禽粪肥，2014 年起，荷兰强制畜牧业对产生的所有多余粪污进行加工处理。研究表明，粪便的氨排放量与臭气强度相对应，美国有些州基于可达到的控制技术制定了臭气排放限值。同时，为减少畜禽粪尿挥发的氨气，可采取的措施包括：（1）使用有充足容量的厌氧塘对粪便进行处理，通过冲洗、刮除或者排水提高清除粪便的频率，可有效地降低氨气排放；（2）使用湿式洗涤器、土壤过滤系统等来捕获和处理氨气；（3）控制饲料蛋白含量、使用饲料添加剂等也可降低氨气的排放强度。2001 年，国家环保总局颁布的《畜禽养殖污染防治管理办法》和《畜禽养殖业污染物排放标准》中规定：必须设置固体废物的固定储存设施和场所，储存场所要有防止粪液渗漏、溢流的措施。我国控制畜禽养殖污染法规在日益完善，但缺乏针对性的标准减排和控制

方法。

4 标准制订的基本原则和技术路线

4.1 标准制订的基本原则

充分考虑国家现有的养殖场环境质量控制标准、工业源氨排放控制标准，如《畜禽场环境质量标准》（NYT388-1999）、《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）、《奶牛场舍区、场区、缓冲区环境质量》（DB11/T 426-2007）、《无公害食品 畜禽场环境质量》（DB11/T 551-2008），并结合当前规模化养殖场氨排放控制技术的减排潜力，以畜禽养殖氨的综合利用和资源化的技术路线，做到全链条管理。首先提倡与鼓励从源头及养殖过程中削减氨排放，其次，通过规范与完善畜禽养殖场、畜禽养殖小区的布局、圈舍结构、饲料组成、粪污清理等，实现养殖场粪污存储与处理设施的氨减排，同时还兼顾其他环境污染物排放。最终，建立和完善规模化养殖场氨排放管理与监管体系。

4.2 标准制订的技术路线

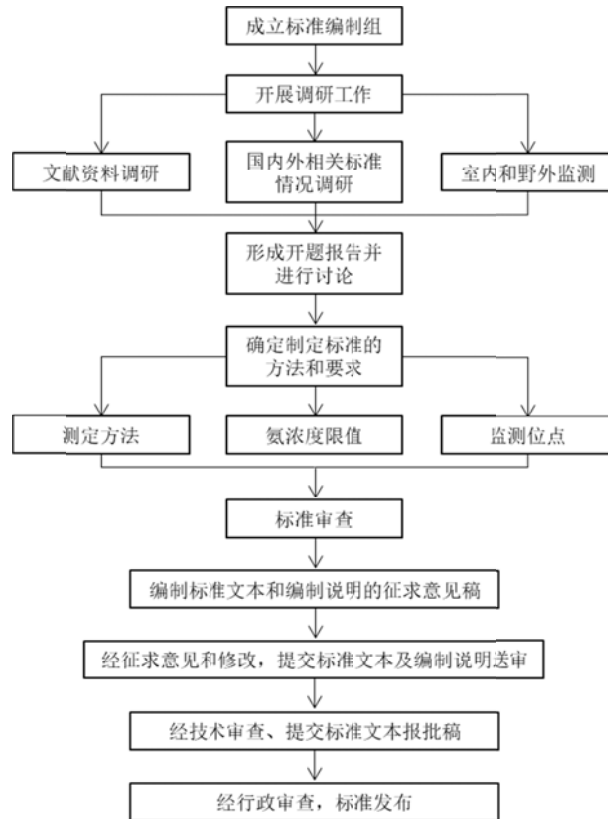


图 4-1 技术路线图

本研究在准确测定各排放源 NH_3 排放特征与排放量的基础上，深入探讨氨浓度与日粮营养特点、粪尿的管理方式、粪尿理化性质、气候条件等因素之间的数量关系；利用情景分析探讨不同氨减排技术组合的控制效果，明确规模化养殖场氨减排潜力及其相应的浓度限值。

5、标准主要条文说明

5.1 适用范围

本标准适用于中华人民共和国境内的规模化畜禽养殖场（或养殖区）氨排放控制管理和环境影响评价。畜禽养殖场和养殖区的规模分级，按表 1 和表 2 执行（引自《畜禽养殖业污染物排放标准 GB 18596-2001》）。

表 1 集约化畜禽养殖场的适用规模(以存栏数计)

类别规模分级	猪(头) (25kg 以上)	鸡(万只)		牛(头)	
		蛋鸡	肉鸡	成年奶牛	肉牛
I 级	≥3000	≥10	≥20	≥200	≥400
II 级	500≤Q<3000	1.5≤Q<10	3≤Q<20	100≤Q<200	200≤Q<400

表 2 集约化畜禽养殖区的适用规模(以存栏数计)

类别规模分级	猪(头) (25kg 以上)	鸡(万只)		牛(头)	
		蛋鸡	肉鸡	成年奶牛	肉牛
I 级	≥6000	≥20	≥40	≥400	≥800
II 级	3000≤Q<6000	10≤Q<20	20≤Q<40	200≤Q<400	400≤Q<800

注: Q 表示养殖量。对具有不同畜禽种类的养殖场和养殖区, 其规模可将鸡、牛的养殖量换算成猪的养殖量, 换算比例为: 30 只蛋鸡折算成 1 头猪, 60 只肉鸡折算成 1 头猪, 1 头奶牛折算成 10 头猪, 1 头肉牛折算成 5 头猪。

5.2 要求性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件, 其有效版本适用于本标准。

农牧发[2010]6 号 农业部关于加快推进畜禽标准化规模养殖的意见

GB 18596-2001 畜禽养殖业污染物排放标准

农办牧[2018]2 号 畜禽规模养殖场粪污资源化利用设施建设规范(试行)

农业部办公厅 [2018 年 1 月 15 日] 畜禽粪污土地承载力测算技术指南

NY/T1167-2006 畜禽场环境质量及卫生控制规范

GB/T 14668 空气质量 氨的测定 纳氏试剂比色法

GJJ/T54 93 污水稳定塘设计规范

NY/T 1220 沼气工程技术规范

5.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

规模化畜禽养殖场 Intensively confined animal feeding operation

指以企业化运营为主要模式从事畜禽养殖活动的场所,或者以个体经营模式从事经营性畜禽养殖活动但达到省级人民政府规定的养殖规模标准的场所,以及从事畜禽养殖科研活动的场所。

畜禽养殖区 Collectively confined animal feeding operation

指以集中建造畜禽圈舍、农户分户饲养为主要模式,按照畜禽养殖场所与居民生活区分离的原则,由地方人民政府、村民委员会、农村集体经济组织、畜牧业合作经济组织划定,或者由专门从事畜禽产品生产经营的龙头企业按照有关规定设置,集中从事畜禽养殖活动达到省级人民政府规定的养殖规模标准的区域。

缓冲区 Buffering zone

在畜禽场周围,延场院向外 $\leq 500\text{m}$ 范围内的畜禽保护区,该区具有保护畜禽场免受外界污染的功能。

畜禽养殖废弃物 Animal waste

指畜禽养殖活动中产生的畜禽粪便、畜禽圈舍垫料、畜禽尸体、散落的毛羽等。

畜禽养殖污水 Animal waste water

指冲洗畜禽养殖粪污及清洗动物身体、饲养场地、器具等所产生的污水。

粪污 Manure

指畜禽排泄的粪便、尿液。

垫料 Bedding material

指畜禽养殖圈舍铺垫的材料,一般采用锯末、稻壳、秸秆等农业废弃物,也有采用拌合

生物菌种的生物发酵垫料。

恶臭气体 Odor

指畜禽排泄，或饲养场所散发出的臭气，一般由氨、硫化氢、吲哚等物质组成。

专业化集中式畜禽废弃物处置工厂 Specialized facility for collected manure treatment

指具有一定规模，专门收集零散畜禽废弃物并进行集中处理处置和利用的生产经营场所。

5.4 规模化养殖场氨排放控制要求

5.4.1 养殖场或养殖区规模划分要求

本着公平、公正原则，本标准将规模相同的养殖场与养殖区视为等同，并对不同类型与不同规模畜禽养殖场的氨排放限值提出了具体管控要求（A.1）。

5.4.2 养殖场粪污堆存与处理要求

（1）粪污存储

固态或液态粪污暂时存储过程中，固体粪便暂存池（场）和污水暂存池的设计和容积参照农办牧[2018]2号执行。在满足防渗、防雨、防溢流等要求上，须通过加膜（橡胶、塑料、生物炭纳米膜等）覆盖，降低粪污暴露面积，加膜覆盖方式参照污水稳定塘设计规范（GJJ/T 54 93）执行。

（2）粪液处理

粪污沉淀池设计和容积按照农办牧[2018]2号执行，须通过加膜（橡胶、塑料、生物炭纳米膜等）覆盖，降低粪污暴露面积；与沉淀池相连接的污水稳定塘采用塘面覆盖的厌氧塘类型，沉淀池和厌氧塘覆盖方式参照污水稳定塘设计规范（GJJ/T 54 93）执行。

（3）厌氧发酵处理

厌氧发酵反应器（沼气池）的设计和容积 NY/T 1220 执行，沼液（沼渣）存储池需通过加膜（橡胶、塑料、生物炭纳米膜等）覆盖，降低粪污暴露面积，加膜覆盖方式参照污水稳定塘设计规范（GJJ/T54 93）执行。

（4） 固态粪污堆肥处理

固体粪便堆肥（生产垫料）宜采用强制通风、静态垛等好氧工艺，将堆肥过程中氨排放从无组织排放源转化为有组织排放源，并在排风口加设酸性物料吸附或吸收等空气净化器（附录）。

（5） 粪污输送

沼液、粪水等污水宜采用暗沟或管道输送。

（6） 第三方处理

若第三方处理机构对规模化养殖场的粪污进行收集、处理和利用，其相关的暂时存储设施和处理设备要求，可参照（1） - （5）。

5.4.3 养殖场饲舍粪污管理要求

（1） 猪舍

猪场饲舍主要采用机械通风，要求在通风口增加空气过滤器，地板为漏缝地板。漏缝地板之下的液态粪污在刮板作用下清理到饲舍边侧，经暗渠或管道输送至暂时存储池或沉淀池。

（2） 鸡舍

蛋鸡或肉鸡饲舍主要采用机械通风，建议在通风口增加空气过滤器。用传送带清理粪便，并输送至饲舍边侧的暂存场（池）。

（3） 牛舍

奶牛或肉牛饲舍通常采用自然通风，地板建设为漏缝地板。漏缝地板之下的液态粪污在刮板作用下清理到饲舍边侧，经暗渠或管道输送至暂时存储池或沉淀池。

（4） 运动场

若奶牛或肉牛养殖场存在露天运动场，要求每天对运动场进行干清粪，每天清理的粪便存储在暂时存储池（场）。

5.4.4 养殖场畜禽饲料管理要求

推广应用低蛋白含量的饲料品种，采用合理配方提高蛋白质吸收效率，减少粪便的产生量，从源头削减氮素排放量（奶牛、肉牛、猪和鸡，粗蛋白可降低 2-4 个百分点）。鼓励使用微生物制剂、酶制剂和植物提取液等活性物质，减少氨气等恶臭气体的产生。

6 实施与监督

6.1 认同本标准的养殖场/养殖区自愿实施。

6.2 畜禽养殖场、畜禽养殖区、畜禽散养密集区应根据当地环境保护部门对项目环境影响评价报告的批复意见和有关环境要求，建设废气污染治理设施和畜禽养殖废弃物综合利用设施，其工程设计、施工和验收及运营应符合有关技术规范的要求。

6.3 畜禽养殖场应建立健全氨污染治理设施运行管理制度和操作规程，配备专职运行管理人员和检测手段，对设施运行操作人员进行专业技术培训，实行考试合格持证上岗。

6.4 养殖企业应按照本标准规定的污染防治要求，采取必要措施，整改不合要求的污染治理设施和运行管理行为，加强对氨的排放控制。

附录 A

(资料性附录)

规模化养殖场氨排放监控要求

A.1 规模化养殖场缓冲区的排放限值

规模化养殖场缓冲区的氨浓度要符合表 A.1 所规定的浓度限值。

表 A.1 规模化养殖场

畜禽种类	规模(头、只、羽)	浓度限值 (mg/m ³)	监测位点
奶牛	>10000	2.0	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
	5000-10000	1.5	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
	1000-5000	1.0	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
	<1000	0.5	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
肉牛	>20000	2.0	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
	10000-20000	1.5	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
	2000-10000	1.0	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
	<2000	0.5	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
猪场	>500	0.2	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
蛋鸡	>100000	0.5	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
	15000-100000	0.2	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
肉鸡	>400000	0.5	养殖场下风向缓冲区内 70-90m
	30000-400000	0.2	养殖场下风向缓冲区内 70-90m

A.2 规模化养殖场缓冲区的氨排放监测

如果养殖场具有明显的围墙等边界,监测位点可根据以下两个方面进行综合判断:(1)位于养殖场围墙外(围墙高度为 H_w)下风向 $1.5-2H_w$ 左右,约 3-4m(<10m)(HJ/T 55-2000);(2)位于整个养殖场的下风向,距离最近的高度为 H_h 饲舍下风向 $10-15H_h$ 左右,约 70-90m。综合上述两个监测位点,以最远的位点为适宜监测位点,以保证监测位点浓度的代表性。若养殖场没有围墙或明显的周界,则以(2)为唯一原则。在此基础上,整个养殖场风向变化范围为 15° 的扇形区内,均匀设置 4 个浓度监测位点,氨气样品采集技术参见 GB 18596-2001,

采集时段为 2-4 个小时。

监测时气象因素应满足风速 1-3m/s、大气稳定度为 D、E 或 F 等要求(参考 HH/T 55-2000)。此外,奶牛场和蛋鸡场监测时期于一年内符合上述气象要求的时段内均可以开展;针对肉牛、育肥猪和肉鸡养殖场,应该在满足气象条件基础上,监测时期设置于畜禽出栏前 1-2 周排放量最高的时段。

附录 B

（资料性附录）

不同规模养殖场缓冲区浓度限值及其确定方法

规模化养殖场的氨排放属于单位面积排放速率低、排放面积大的连续性排放源。氨排放源分布在粪尿排泄、管理、存储与利用环节，主要包括畜禽饲舍、运动场、粪污堆放场所、污水氧化塘、沼液池和农田场所。不同场所的氨排放强度、连续性存在巨大差异。目前，正是考虑到养殖场氨排放的复杂性，国内关于养殖场氨浓度控制通常分为舍区、场区和缓冲区三个部分，从环境质量和畜禽健康等角度分别制定了相应的浓度限值，同时也提出了一些控制氨浓度的措施。然而，有些措施如加大饲舍通风一定程度上可以降低饲舍氨浓度，但却增加了养殖场尺度的氨排放速率，此类畜禽场环境质量的控制技术与目前亟需降低养殖场氨排放以提升大气质量的目标相左。因此，本标准将在目前畜禽场环境质量标准要求的基础上，通过合理的修改和补充养殖场管理措施，以期同时实现氨排放降低、畜禽场环境质量控制等多重目标。

B.1 浓度监测位点的选择

由于畜禽场内部氨源的多样性、排放速率时空变异性，且其氨排放特点符合无组织源的特点，本标准在制定规模化养殖场氨浓度限值时，充分参照了《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）。但是，由于该技术导则主要针对的是工业无组织排放（地面或高架点源），难以全方位支撑规模化养殖场周界氨浓度限值的确定。主要难点如下：

（1）在监测位点的设置上，该导则推荐测定围墙外 10m 范围内的气体浓度。然而，不同的规模化养殖场，其围墙与场内氨排放源的距离变异很大，某些养殖场并没有设置围墙，因此，单一考虑基于围墙（边界）的周界浓度存在客观上的局限性。

（2）此外，氨排放是养殖场粪污存储与管理过程中的中间产物，排放源面积最高可达几个平方千米。由于不同氨源的排放速率变异很大，因此，基于导则选择周界浓度最高的位点进行测定也会存在很大的难度，而该导则中确定浓度最高点的方法是基于点源的高斯扩散模式，无法满足面源的最高浓度测定位点的选择要求。

因此，本标准在充分参考《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）的基础上，将微气象学中反演式气体扩散模型（backward Lagrangian Stochastic model, bLS）作为确定规模化养殖场下风向氨浓度监测位点的主要手段。

基于大气污染物的传输特点，当在下风向的监测位点与养殖场排放源距离（D）超过一定数值时，养殖场内各排放源的空间变异可以忽略不计，而该监测距离 D 是可以反映养殖场氨排放的最佳位点，尽管随着测定距离 D 的增加，浓度数值的代表性会进一步增加，但当 D 太大时，可能因为监测位点氨浓度数值太低而增加检测方法所带来的误差（图 B.1，B.2）。目前，较常用的判断依据是根据养殖场饲舍建筑的高度（ H_h ，通常为 6m）作为尺度，当 D 超过 $10 H_h$ 时，养殖场的空间变异、饲舍建筑对风流场的干扰以及污染物的扩散均可以忽略。综合以上判断，测定距离应该介于 $10-15H_h$ ，即养殖场饲舍下风向 70-90m（图 1 中黄色区域）。该测定位点主要位于养殖场的缓冲区内（场界周围 500m 内）。

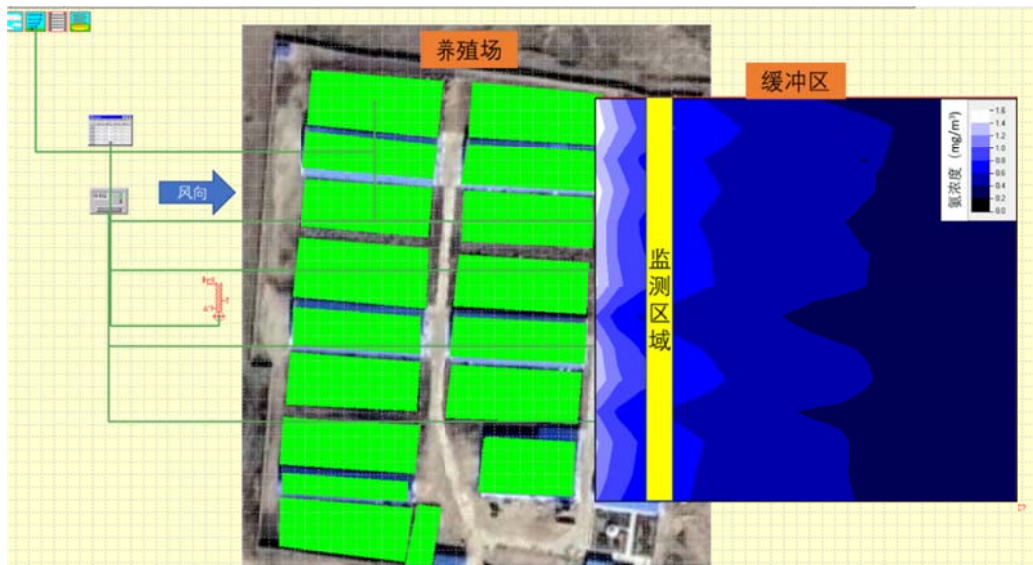


图 B.1 应用 bLS 模型模拟养殖场下风向缓冲区浓度分布

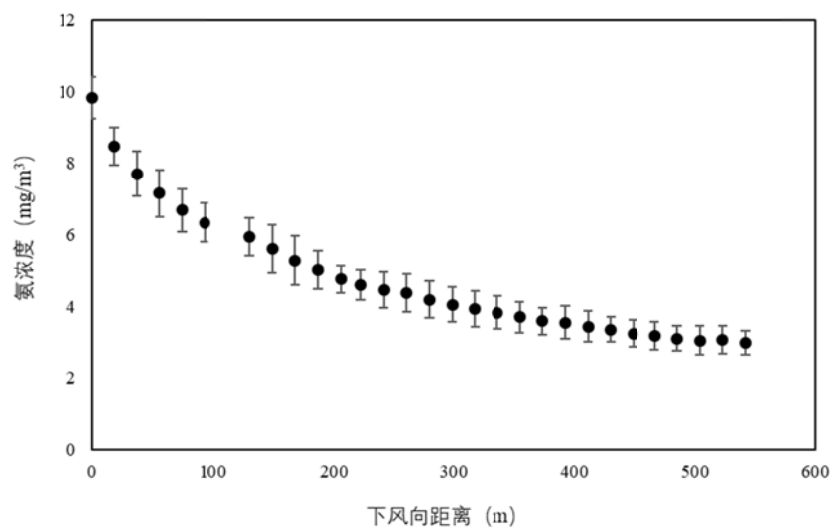


图 B.2 养殖场下风向浓度变化

B.2 浓度限值的确定

养殖场下风向监测区域内氨浓度受气象因素（风速、大气稳定度等）影响很大。如正文图 3 和 4 所示，规模化养殖场的氨排放存在较明显的昼夜变化和季节变化。根据 HJ/T 55-2000 建议，无组织排放源污染物浓度监测适宜时期为风速 1-3m/s、大气稳定度为 D-F 时。即使在此条件下，在养殖场一天中各时段氨排放速率不变时，监测区域氨浓度也随气象条件变化而发生剧烈变化（图 B.3, B.4），以 12:00 时刻排放速率为例，风速 1m/s 时的浓度为 3m/s 时的 3 倍左右，而大气稳定度为 F 时氨浓度是中性条件 D 时的 3 倍左右。总体来看，气象因素变化引起测定位点氨浓度变异范围较大，变异系数约为 59%-67%。

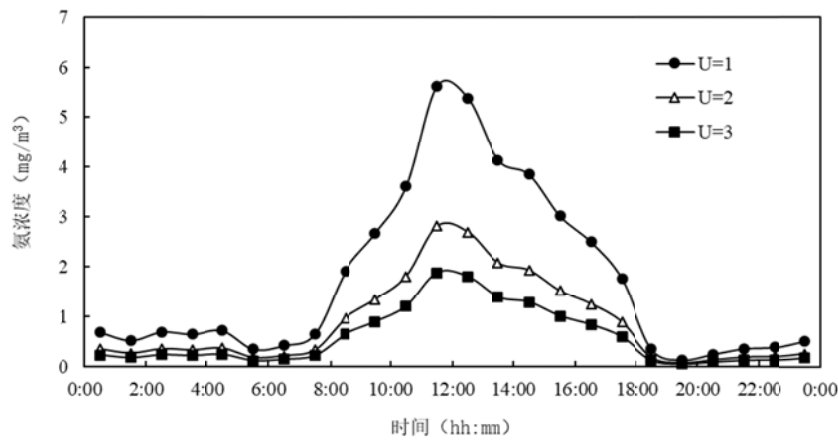


图 B.3 监测位点氨浓度随风速的变化

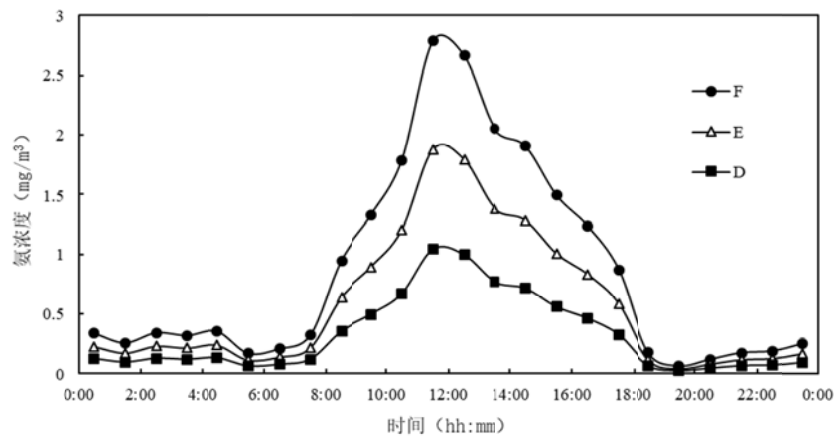


图 B.4 监测位点氨浓度随大气稳定度的变化

此外，监测位点浓度除了随气象因素影响之外，养殖场规模和管理方式也是影响其浓度的重要因素，由图 B.5 可知，在单位面积氨排放速率相同时（畜禽养殖密度和管理方式均相同），不同规模的养殖场（可以用生产区的面积来衡量）监测位点的浓度相差很大，以奶

牛养殖场为例，规模为2万头的奶牛养殖场监测位点氨浓度为100头规模场的6.4倍左右。因此，适宜为不同规模养殖场建立相应的浓度限值，以体现统筹兼顾、公平公正的原则。

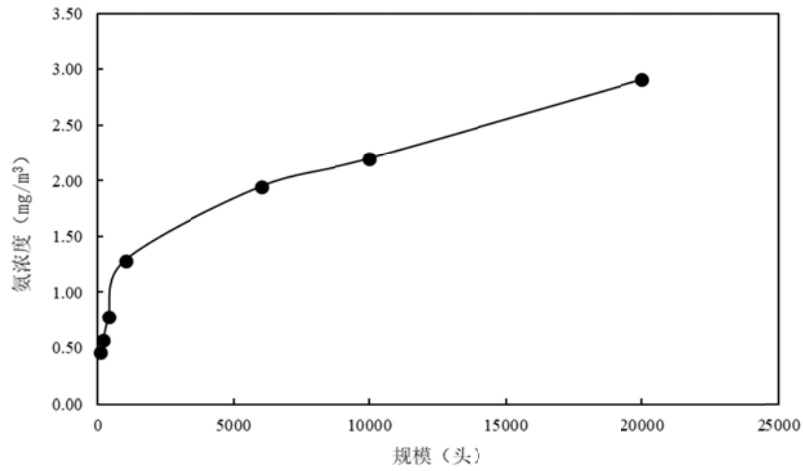


图 B.5 不同规模养殖场监测位点氨浓度变化

基于上述特点，本标准基于国内养殖场、工业区、非工业区等氨浓度限值，提出了牛场、猪场、鸡场的缓冲区氨浓度限值，如表 B.1 所示。由图 B.6 可知，执行该标准可使牛场氨排放降低 12-32%，蛋鸡场氨排放降低 20-64%，肉鸡场氨排放降低 6-59%，猪场氨排放降低 6-52%。这与附录 C 中各项减排技术的综合应用后的氨减排效果基本吻合。

表 B.1 不同类型规模化养殖场氨浓度限值

畜禽种类	规模(头、羽)	浓度限值 (mg/m ³)	与其他标准的关系
奶牛	>10000	2.0	NY/T 388-1999, NY/T1167-2006
	5000-10000	1.5	GB 14554-93 (二级, 新扩改建)
	1000-5000	1.0	GB 14554-93 (一级)
	<1000	0.5	本标准提出
肉牛	>20000	2.0	NY/T 388-1999, NY/T1167-2006
	10000-20000	1.5	GB 14554-93 (二级, 新扩改建)
	2000-10000	1.0	GB 14554-93 (一级)
	<2000	0.5	本标准提出
猪场	>500	0.2	DB31/1025—2016
蛋鸡	>100000	0.5	本标准提出

	15000-100000	0.2	DB31/1025—2016
肉鸡	>400000	0.5	本标准提出
	30000-400000	0.2	DB31/1025—2016

上表中引用的标准：NY/T 388-1999 畜禽场环境质量标准；GB14554-93 恶臭污染物排放标准；NY/T1167-2006 畜禽场环境质量及卫生控制规范；DB31/1025-2016 恶臭(异味)污染物排放标准。

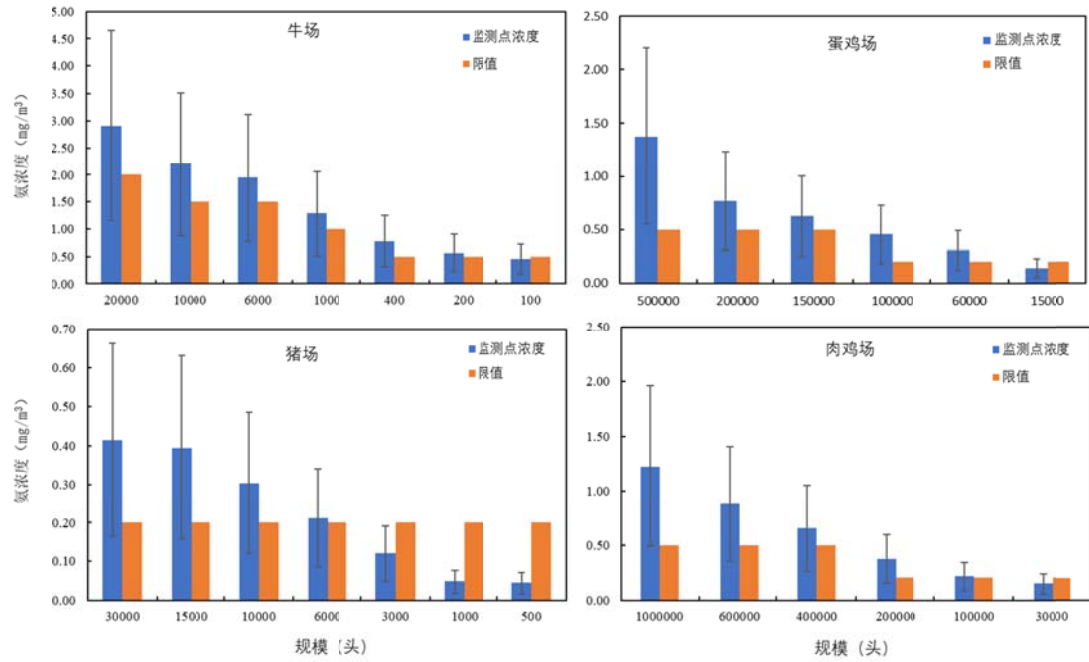


图 B.6 不同类型养殖场监测点氨浓度变化范围与浓度限值

附录 C

(资料性附录)

不同类型规模化养殖场氨减排措施与效果核算

表 C.1 列出了当前养殖场在饲料管理、饲舍和粪污管理等方面常用的减排技术以及减排效果。通过将上述措施进行整合，即按照《规模化畜禽养殖场氨排放控制标准》的要求实施后，奶（肉）牛、猪场、蛋（肉）鸡场养殖场尺度的氨减排可分别达到 77%、86%和 84%。

表 C.1 不同规模化牛场氨减排措施与减排效果 (%)

管理技术	牛场	猪场	鸡场
基准	0	0	0
低蛋白	11.76	12.37	12.50
饲料添加剂	4.00	43.00	50.00
饲舍化学添加剂	36.74	32.57	35.89
提高清理频率	16.64	11.31	21.11
堆放覆盖	11.37	4.17	28.53
堆肥生物过滤器	10.52	2.1	17.78
氧化塘覆盖	17.68	29.05	--
综合减排效果	77	86	84