

附件 2:

承德市鹰手营子矿区畜禽养殖
污染防治“十四五”规划
畜禽养殖环境承载力分析

2022 年 12 月

目 录

1. 区域不同植物种植情况	1
2. 畜禽粪污土地承载力测算	3
2.1 基础参数的取值情况	3
1、作物形成 100kg 产量所需氮量	3
2、施肥供给养分占比	4
3、有机肥养分替代化肥比例	5
4、粪肥当季利用率	5
5、单位猪当量氮养分供给量	5
6、猪当量及折算成猪为单位的换算系数	5
2.2 测算方法的选取	6
1、区域内植物需氮总量	6
2、区域内作物粪肥养分需求量	6
3、区域畜禽粪污土地承载力	7
4、区域畜禽粪污土地承载力指数	7
2.3 测算结果	8
1、区域内植物需氮总量	8
2、区域内作物粪肥养分需求量	8
3、区域畜禽粪污土地承载力	9
4、区域畜禽粪污土地承载力指数	10
3. 结论	12

1. 区域不同植物种植情况

本次规划所涉及畜禽的存栏量，各类大田作物、蔬菜、果树、经济作物及人工林草地等播种面积及产量等数据均来源于鹰手营子矿区统计局及农业农村局 2020 年统计数据。

鹰手营子矿区畜禽养殖规模化养殖场养殖户，以及各类大田作物、果树、蔬菜、人工草地和人工林地等播种面积及产量等统计情况详见表 1-1 至表 1-3。

表 1-1 畜禽养殖统计情况一览表（头/只）

乡镇	生猪	肉牛	奶牛	羊	家禽
北马圈子镇	90	29	0	243	0
寿王坟镇	725	0	0	872	250
汪家庄镇	4415	27	0	533	15300
营子镇	2497	51	0	841	0
合计	7727	107	0	2489	15550

表 1-2 大田作物、果树、蔬菜播种面积及产量一览表（公顷/吨）

乡镇	大田作物		果树		蔬菜	
	面积	产量	面积	产量	面积	产量
北马圈子镇	27.3	223.6	123.3	576.0	444.1	1665.4
寿王坟镇	86.7	709.0	203.3	949.6	1410.5	5289.4
汪家庄镇	72.7	594.5	206.7	965.1	1182.7	4435.1
营子镇	106.7	872.6	530.0	2475.1	1735.9	6509.6
合计	293.3	2399.8	1063.3	4965.8	4773.2	17899.5

表 1-3 人工草地、人工林地面积及产量一览表

乡镇	人工草地		人工林地	
	面积（公顷）	产量（吨）	面积（公顷）	蓄积（立方米）
北马圈子镇	19.9	17.9	1698.0	221436.2
寿王坟镇	77.7	69.9	1587.0	206960.7
汪家庄镇	22.4	20.2	1183.0	154275.0
营子镇	17.9	16.1	2547.0	332154.3
合计	137.9	124.1	7015.0	914826.2

2. 畜禽粪污土地承载力测算

2.1 基础参数的取值情况

1、作物形成 100kg 产量所需氮量

根据《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》提供的植物形成 100kg 产量所需氮量数据，结合本地区种植的品种，收集了本地区各种植物形成 100kg 产量所需氮量，其中未给出推荐值的作物，则参照同类别的推荐值进行核算，详见表 2-1。

表 2-1 不同植物形成 100kg 产量需要吸收氮量推荐值

类别	作物品种	100kg 收获物所需氮量 (kg)	备注
大田作物	小麦	3.0	推荐值
	玉米	2.3	推荐值
	谷子	3.8	推荐值
	大豆	7.2	推荐值
	马铃薯	0.5	推荐值
	高粱*	3.8	参考谷子
	大麦*	3.8	参考谷子
	荞麦*	3.8	参考谷子
	莠麦(燕麦)*	3.8	参考谷子
蔬菜	黄瓜	0.28	推荐值
	番茄	0.33	推荐值
	青椒	0.51	推荐值
	茄子	0.34	推荐值
	大白菜	0.15	推荐值
	萝卜	0.28	推荐值
	大葱	0.19	推荐值

	大蒜	0.82	推荐值
	芹菜*	0.15	参考大白菜
	油菜*	0.15	参考大白菜
	菠菜*	0.15	参考大白菜
	卷心菜*	0.15	参考大白菜
	辣椒*	0.51	参考青椒
	西红柿*	0.33	参考番茄
	蒜头*	0.19	参考大葱
	食用菌*	0	
	其他蔬菜*	0.15	参考大白菜
果树	苹果	0.3	推荐值
	桃	0.21	推荐值
	葡萄	0.74	推荐值
	梨	0.47	推荐值
	板栗*	0.3	参考苹果
	山楂*	0.3	参考苹果
经济作物	油料	7.19	推荐值
	烟叶	3.85	推荐值
	甜菜	0.48	推荐值
	中草药*	3.85	参考烟叶
人工草地	苜蓿	0.2	推荐值
人工林地	杨树	2.5kg/m ³	推荐值

2、施肥供给养分占比

根据鹰手营子矿区土壤调查数据，鹰手营子矿区耕地全氮含量为 0.30-1.25g/kg，平均值为 0.775g/kg。对照《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》中附表 2 中土壤不同氮磷养分水平下施肥供给养分占比推荐值，鹰手营子矿区耕地大部分土壤氮养分分级为Ⅲ级，则施肥供

给占比确定为 55%。

表 2-2 土壤不同氮磷养分水平下施肥供给养分占比推荐值

土壤氮磷养分分级		I	II	III
施肥供给占比		35%	45%	55%
土壤 全氮 含量 (g/kg)	旱地(大田作物)	>1.0	0.8~1.0	<0.8
	水田	1.2	1.0~1.2	<1.0
	菜地	>1.2	1.0~1.2	<1.0
	果园	>1.0	0.8~1.0	<0.8
土壤有效磷含量(mg/kg)		>40	20~40	<20

3、有机肥养分替代化肥比例

有机肥与无机肥合理配施，对提高土地生产力和改善土壤质地起到明显的作用，有机肥氮与化肥氮比例为 40%-60%时，可实现作物最高产量且不造成额外的环境问题，本次取值为 50%。

4、粪肥当季利用率

粪肥中氮素当季利用率取值范围推荐值为 25%—30%，根据当地实际种植业实际调查情况，确定粪肥当季利用率为 30%。

5、单位猪当量氮养分供给量

根据《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》，综合考虑畜禽粪污养分在收集、处理和贮存过程中的损失，单位猪当量氮养分供给量为 7.0kg。

6、猪当量及折算成猪为单位的换算系数

根据《畜禽养殖污染防治规划编制指南（试行）》，计算畜禽氮排泄量的度量单位，存栏 1 头生猪的年平均氮排泄量为 1 个猪当量。推荐 1 个猪当量 1 年的氮排泄量为 11 千克/头。按存栏量折算：100 头猪

相当于 15 头奶牛、30 头肉牛、250 只羊、2500 只家禽。

2.2 测算方法的选取

1、区域内植物需氮总量

根据区域统计的各类粮食作物、果树蔬菜、大田经济作物的总面积和单位产量（单位面积）所需投入的氮养分量，得到区域内植物总氮养分需求，计算方法见公式 1。

$$\text{公式 1: } A_{ni} = \sum P_{ri} \times Q_i \times 10^{-2} + \sum A_{tj} \times Q_j \times 10^{-3}$$

式中： A_{ni} ——区域内植物氮养分需求量，t/年。

P_{ri} ——区域内第 i 种作物总产量，t/年。

Q_i ——区域内第 i 种作物的 100kg 收获物需氮量，kg。

A_{tj} ——区域内第 j 种人工林地总的种植面积， hm^2 。

Q_j ——区域内第 j 种人工林地的单位面积年生长量所需吸收的氮养分量，kg。

2、区域内作物粪肥养分需求量

根据不同土壤肥力下作物氮总养分需求量中需要施肥的比例、粪肥施用的比例和粪肥当季利用率，测算区域内植物粪肥养分需求量，计算方法见公式 2。

$$\text{公式 2: } A_{n,m} = \frac{A_{ni} \times FP \times MP}{MR}$$

式中： $A_{n,m}$ ——区域内植物粪肥养分需求量，t/年。

A_{ni} ——区域内植物氮养分需求量，t/年。

FP——作物总养分需求中施肥供给养分占比，55%。

MP——农田施肥管理中，畜禽粪肥需求量占施肥养分总量的比例，50%。

MR——粪肥当季利用率，30%。

3、区域畜禽粪污土地承载力

区域畜禽粪污土地承载力等于区域植物总的粪肥养分需求量除以单位猪当量粪肥养分供给量，计算得到区域理论最大养殖量（以猪当量计），计算方法见公式 3。

$$\text{公式 3: } R = \frac{NU_m}{NS_m} = \frac{1000 \times A_{nm}}{NS_m}$$

式中：R——区域畜禽以植物粪肥养分需求为基础的最大养殖量，猪当量。

NU_m ——区域内植物粪肥养分需求量，kg/年。

NS_m ——猪当量氮养分供给量，7kg/（猪当量·年）。

4、区域畜禽粪污土地承载力指数

区域畜禽粪污土地承载力指数等于区域各种动物实际存栏量（以猪当量计）与区域畜禽最大养殖量（以猪当量计）之间的比值，计算方法见公式 4。

$$\text{公式 4: } I = \frac{A}{R}$$

式中：I——区域畜禽粪污土地承载力指数。

A——区域内饲养的各种动物根据猪当量换算系数，折算成猪当量的养殖数，猪当量。

R——区域畜禽以植物粪肥养分需求为基础的最大养殖量，猪当

量。

2.3 测算结果

1、区域内植物需氮总量

按照鹰手营子矿区统计的各类大田作物、果树、蔬菜、人工草地、人工林地等的总面积和单位产量（单位面积）所需投入的氮养分量，经核算得到区域内植物总氮养分需求量为 2384.3 吨，各镇域具体测算结果详见下表。

表 2-3 鹰手营子矿区区域内植物需氮总量（吨）

乡镇	大田作物	果树	蔬菜	人工草地	人工林地	合计
北马圈子镇	5.1	1.7	2.5	0.04	553.6	563.0
寿王坟镇	16.3	2.8	7.9	0.14	517.4	544.6
汪家庄镇	13.7	2.9	6.7	0.04	385.7	408.9
营子镇	20.1	7.4	9.8	0.03	830.4	867.7
合计	55.2	14.9	26.8	0.25	2287.1	2384.3

表 2-4 鹰手营子矿区区域内植物需氮总量比例构成情况

类别	大田作物	果树	蔬菜	人工草地	人工林地	合计
区域内植物氮总量（吨）	55.2	14.9	26.8	0.25	2287.1	2384.3
占比（%）	2.32	0.62	1.12	0.01	95.92	100

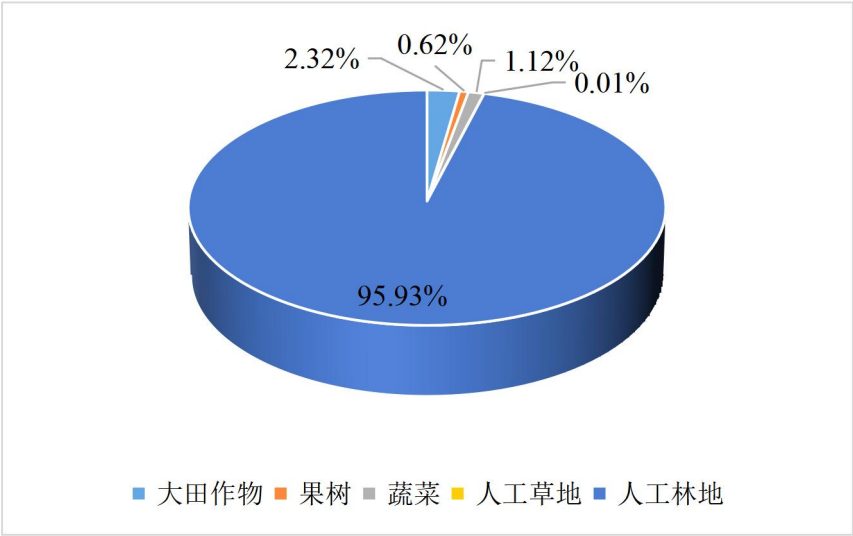


图 2-1 鹰手营子矿区区域内植物需氮总量比例构成结构图

2、区域内作物粪肥养分需求量

根据不同土壤肥力下作物氮总养分需求量中需要施肥的比例、粪肥施用的比例和粪肥当季利用率，测算出鹰手营子矿区区域内植物粪肥养分需求量为 2185.6 吨，各镇域具体测算结果详见下表。

表 2-5 鹰手营子矿区区域内作物粪肥养分需求量（吨）

乡镇	大田作物	果树	蔬菜	人工草地	人工林地	合计
北马圈子镇	4.7	1.6	2.3	0.04	507.5	516.1
寿王坟镇	14.9	2.6	7.2	0.13	474.3	499.2
汪家庄镇	12.6	2.7	6.1	0.04	353.6	374.8
营子镇	18.4	6.8	9.0	0.03	761.2	795.4
合计	50.6	13.7	24.6	0.23	2096.5	2185.6

3、区域畜禽粪污土地承载力

区域畜禽粪污土地承载力等于区域植物总的粪肥养分需求量除以单位猪当量粪肥养分供给量，计算得到鹰手营子矿区区域理论最大养殖量（以猪当量计）为 312230 头，各镇域具体测算结果详见下表。

表 2-6 鹰手营子矿区区域理论最大养殖量（猪当量：头）

乡镇	大田作物	果树	蔬菜	人工草地	人工林地	合计
北马圈子镇	668	223	327	5	72495	73726
寿王坟镇	2135	367	1035	18	67755	71317
汪家庄镇	1794	380	877	5	50508	53546
营子镇	2632	969	1283	4	108743	113627
合计	7229	1951	3510	33	299501	312230

表 2-7 鹰手营子矿区各镇域区域理论最大养殖量所占比例情况一览表

乡镇名称	理论最大养殖量	所占比例 (%)
北马圈子镇	73726	23.61
寿王坟镇	71317	22.84
汪家庄镇	53546	17.15
营子镇	113627	36.39
合计	312230	100

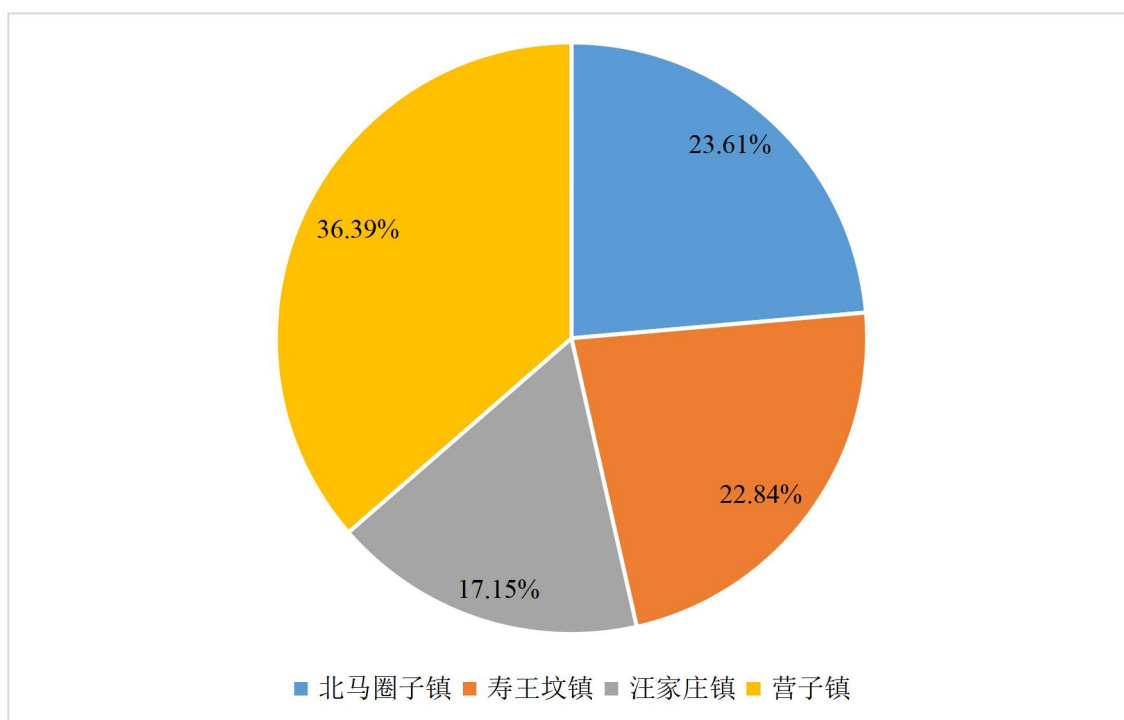


图 2-2 鹰手营子矿区各镇域区域理论最大养殖量所占比例结构图

4、区域畜禽粪污土地承载力指数

根据鹰手营子矿区现有区域内饲养的各种动物规模化养殖场养殖户的养殖存栏量，按照猪当量换算系数，折算成猪当量的养殖数。经核算，鹰手营子矿区规模化养殖场养殖户现有养殖存栏量折算成猪当量，计算结果详见下表。

表 2-8 鹰手营子矿区折算成猪当量的养殖数（猪当量：头）

乡镇	生猪	肉牛	奶牛	羊	家禽	总计
北马圈子镇	90	97	0	97	0	284
寿王坟镇	725	0	0	349	10	1084
汪家庄镇	4415	90	0	213	612	5330
营子镇	2497	170	0	336	0	3003
合计	7727	357	0	996	622	9701

根据区域各种动物实际存栏量（以猪当量计）与区域畜禽最大养殖量（以猪当量计）之间的比值核算区域畜禽粪污土地承载力指数，因此测算出鹰手营子矿区现有存栏情况下的土地承载力指数为 0.031，各镇域具体测算结果详见下表。

表 2-9 土地承载力测算结果一览表

乡镇	植物需氮量 (t)	粪肥养分需 求量 (t)	最大养殖量 (猪当量)	现存栏折算 成猪当量	土地承载 力指数
北马圈子镇	563.0	516.1	73726	284	0.004
寿王坟镇	544.6	499.2	71317	1084	0.015
汪家庄镇	408.9	374.8	53546	5330	0.100
营子镇	867.7	795.4	113627	3003	0.026
合计	2384.3	2185.6	312230	9701	0.031

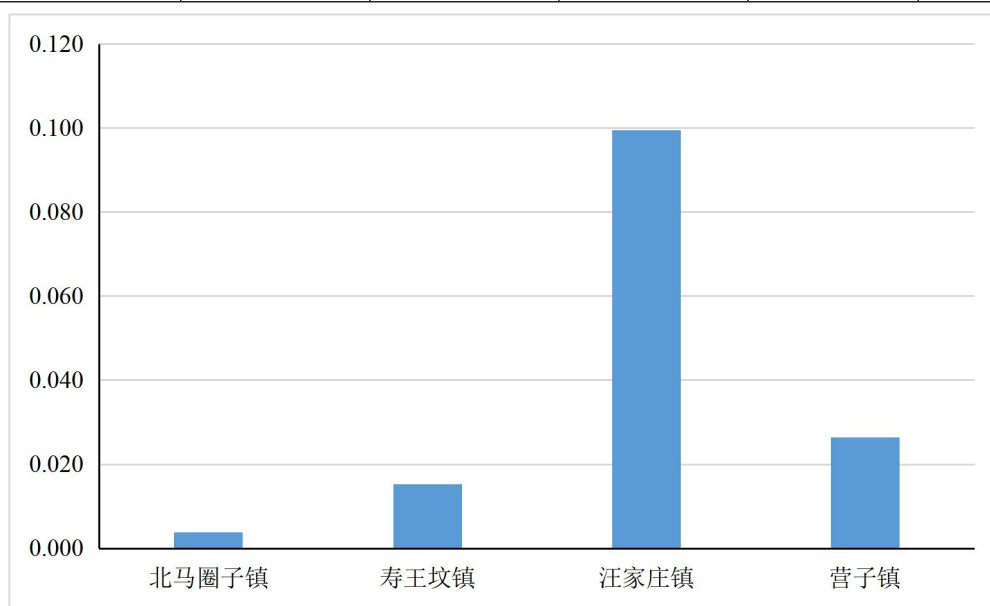


图 2-3 鹰手营子矿区规模养殖场养殖户现有年存栏情况下土地承载力指数分布图

由以上结果可知，按照鹰手营子矿区现有存栏情况下的畜禽粪污土地承载力指数核算结果，各镇域畜禽粪污土地承载力指数在 0.004~0.100 之间，说明区域内各镇域畜禽粪污土地承载力指数均较小，各镇域具有发展空间，可扩大养殖量，土地承载力空间充足，可消纳其他地区的粪肥。

3. 结论

1、经测算，鹰手营子矿区农作物、果树、蔬菜等植物需氮总量为 2384.3 吨/年，粪肥养分需求量为 2185.6 吨，全区粪污土地承载力为 312230 头猪当量，按照 0.9 的有效利用系数进行核算，则有效控制量为 28.10 万头猪当量，建议作为营子区畜禽养殖（存栏）总量控制目标。

2、根据鹰手营子矿区统计公报数据，规模化养殖场、养殖户及散户等各类动物的养殖量折算成猪当量，鹰手营子矿区现有存栏共计为 9701 头，按照区域畜禽粪污土地承载力指数核算方法，则鹰手营子矿区土地承载力指数为 0.031。

3、以各镇域规模化养殖场养殖量进行畜禽粪污土地承载力指数核算，则鹰手营子矿区各镇域的土地承载力指数在 0.004~0.100 之间。从调查的结果来看，北马圈子镇、寿王坟镇、汪家庄镇、营子镇共 4 个镇土地承载力指数在 0.3 以下，说明这些镇域土地承载力指数较低，还有较大的畜禽养殖粪污消纳空间。

4、通过各镇域区域理论最大养殖量（猪当量）核算结果来看，鹰手营子矿区理论最大养殖量最大的镇为营子镇，理论最大养殖量比例为 36.39%；其次为北马圈子镇和寿王坟镇，理论最大养殖量比例分别为 23.61%和 22.84%。