



# 宁夏固原地区秦川牛杂交改良效果研究及通径分析

王思虎<sup>1,2</sup>, 梅楚刚<sup>1,2</sup>, 谢建亮<sup>3</sup>, 张国坪<sup>3</sup>, 李毓华<sup>3</sup>, 成功<sup>1,2,4</sup>, 赵春平<sup>1,2,4</sup>, 咎林森<sup>1,2,4\*</sup>

(1. 西北农林科技大学 动物科技学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 宁夏西海固高端牛产业研究院, 宁夏 海原 755220;  
3. 固原市畜牧水产技术推广服务中心, 宁夏 固原 756000; 4. 国家肉牛改良中心, 陕西 杨凌 712100)

**[摘要]** 以成年安秦牛(安格斯牛♂×秦川牛♀)母牛和秦川牛母牛为研究对象,探究安格斯牛杂交改良秦川牛的效果,并通过体尺性状对其体重进行评估,剖分安秦牛和秦川牛母牛各体尺性状对体重的影响。试验共测定了 47 头安秦牛和 152 头秦川牛成年母牛群体的体高、体斜长、胸围、腰角宽和坐骨端宽 5 个体尺数据,并称量其体重;采用逐步线性回归的方法分别建立安秦牛和秦川牛母牛体重与体尺的多元线性回归方程;利用通径分析的方法计算各体尺性状对体重的直接作用和间接作用。结果表明:安秦牛母牛在体重、胸围和坐骨端宽 3 个指标优于秦川牛母牛( $P < 0.01$ );相较于秦川牛母牛,安秦牛母牛在体重、坐骨端宽、胸围和腰角宽分别提高 13.0%、9.9%、3.5%和 3.3%。安秦牛和秦川牛母牛体重与体尺的多元线性回归方程分别为  $Y = -912.849 + 4.899X_1 + 3.866X_3$  和  $Y = -718.128 + 1.881X_2 + 2.995X_3 + 4.386X_4 + 5.057X_5$ ,其中  $Y$  为体重(kg), $X_1$  为体高(cm)、 $X_2$  为体斜长(cm)、 $X_3$  为胸围(cm)、 $X_4$  为腰角宽(cm)、 $X_5$  为坐骨端宽(cm);胸围对体重的直接作用大于其他体尺性状的直接作用。综上所述,安格斯牛对秦川牛杂交改良效果显著,建立的多元线性回归方程可应用于安秦牛和秦川牛母牛的良好选育,表明胸围是反映安秦牛和秦川牛母牛体重的主要指标。

**[关键词]** 秦川牛;安秦牛;杂交改良;通径分析

**[中图分类号]** S823.2

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1005-5228(2024)05-0008-05

doi:10.3969/j.issn.1673-1182.2024.05.002

宁夏回族自治区固原市饲养牛和食用牛肉的历史悠久,牛肉及其相关制品一直受到消费者的青睐。当地黄牛(秦川牛)具有耐粗饲、抗逆性强、适应性广、拥有良好的肉质性状等优点。但其存在增重慢、尻部尖斜等缺点<sup>[1]</sup>。自 20 世纪 70 年代,固原市通过引进西门塔尔牛、安格斯牛等国外优良肉牛品种冻精开展秦川牛杂交改良工作。

安格斯牛原产英国,属于小型早熟专门化肉牛品种,牛肉产出量多,且肌肉具有清晰地大理石花纹状,在杂交改良巴山黄牛<sup>[2]</sup>、大别山牛<sup>[3]</sup>、晋北黄牛<sup>[4]</sup>、蒙古牛<sup>[5]</sup>、威宁黄牛<sup>[6]</sup>、湘西黄牛与湘南黄牛<sup>[7]</sup>和枣北牛等<sup>[8]</sup>品种具有显著效果。目前,多元线性回归和通径分析在猪<sup>[9]</sup>、驴<sup>[10]</sup>、羊<sup>[11-12]</sup>、牛<sup>[13]</sup>、

牦牛等<sup>[14]</sup>动物的形态统计分析中被广泛应用。为评价安格斯牛改良秦川牛的效果,本文对成年秦川牛母牛和安秦牛(安格斯牛♂×秦川牛♀杂交后代)母牛的体重和体尺数据进行了统计分析并建立体尺与体重性状的多元线性回归方程,分析影响秦川牛母牛和安秦牛母牛体重的主要体尺性状,为安格斯牛改良秦川牛提供科学理论基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

选择固原市某科技发展有限公司和某科技示范园开发有限公司两家公司健康的成年秦川牛和秦川牛改良群体安秦牛母牛群体,参照《牛生产学》(第三

**[收稿日期]** 2021-06-07 **[修改日期]** 2022-09-08

**[基金项目]** 国家重点研发计划(2018YFD0501700),国家肉牛牦牛产业技术体系(CARS-37),宁夏回族自治区重点研发计划重大(重点)项目(2019BEF02004)

**[作者简介]** 王思虎(1988—),男,山东梁山人,博士研究生,研究方向:动物遗传资源与育种。E-mail: wangsihu@nwafu.edu.cn

\* **[通讯作者]** 咎林森(1963—),男,陕西扶风人,博士,教授,博士生导师,肉牛奶牛遗传育种及动物生长发育调控。

E-mail: zanlinsen@163.com

版)<sup>[15]</sup>测定其体高( $X_1$ , cm)、体斜长( $X_2$ , cm)、胸围( $X_3$ , cm)、腰角宽( $X_4$ , cm)、坐骨端宽( $X_5$ , cm)5个体尺性状和体重( $Y$ , kg)。共计安秦牛母牛47头,秦川牛母牛152头。

## 1.2 方法

所有试验数据运用SPSS 25进行各性状的统计量分析和方差分析,同时,以体尺性状为自变量、体重为因变量,采用逐步回归法建立多元线性回归方程,结合通径分析剖分各体尺性状对体重的直接作用和间接作用<sup>[16]</sup>。在体尺测量后,计算体尺指数<sup>[15]</sup>。体长指数=体斜长/体高 $\times 100$ ;体躯指数=

胸围/体斜长 $\times 100$ ;尻宽指数=坐骨端宽/腰角宽 $\times 100$ ;胸围指数=胸围/体高 $\times 100$ 。

## 2 结果

### 2.1 测定性状的数据描述

由表1可知,安秦牛母牛在体重、胸围和坐骨端宽3个指标优于秦川牛母牛达到极显著水平( $P < 0.01$ ),在腰角宽指标优于秦川牛母牛达显著水平( $P < 0.05$ )。相较于秦川牛母牛,安秦牛母牛体重、坐骨端宽、胸围和腰角宽分别提高13.0%、9.9%、3.5%和3.3%。

表1 安秦牛和秦川牛母牛体重和体尺的描述性统计量

Table 1 Descriptive statistics of weight and body size of Anqin cattle and Qinchuan female cattle

品种 Breed	样本数 No. of samples	体重/kg X	体高/cm $X_1$	体斜长/cm $X_2$	胸围/cm $X_3$	腰角宽/cm $X_4$	坐骨端宽/cm $X_5$
安秦牛 Anqin	47	499.13 <sup>A</sup> ±93.99	130.96±4.74	149.57±7.79	199.26 <sup>A</sup> ±16.95	47.13 <sup>a</sup> ±3.35	22.98 <sup>A</sup> ±2.58
秦川牛 Qinchuan	152	441.55 <sup>B</sup> ±64.71	130.94±4.93	147.51±7.19	192.44 <sup>B</sup> ±10.81	45.64 <sup>b</sup> ±3.62	20.91 <sup>B</sup> ±2.28

注:同列数据肩标相同字母或无字母标注表示差异不显著( $P > 0.05$ );肩标不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ );肩标不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )。下同。

Note: In the same column, the same or the absence of letter superscripts mean insignificant difference ( $P > 0.05$ ), different capital letter superscripts mean extremely significant difference ( $P < 0.01$ ), different small letter superscripts mean significant difference ( $P > 0.05$ ). The same below.

由表2可知,安秦牛母牛的尻宽指数和胸围指数较秦川牛母牛达到极显著水平( $P < 0.01$ ),分别提高2.92%、5.05%。

### 2.2 性状间的相关分析

由表3可知,安秦牛母牛体重分别与体高、体斜长、胸围、腰角宽和坐骨端宽的相关关系达到极显著水平( $P < 0.01$ ),其与安秦牛母牛体重的相关系数大小依次为胸围 $>$ 体高 $>$ 坐骨端宽 $>$ 体斜长 $>$ 腰角

宽。同样,秦川牛母牛体重也分别与体高、体斜长、胸围、腰角宽和坐骨端宽的相关关系达到极显著水平( $P < 0.01$ ),其与秦川牛母牛体重的相关系数大小依次为胸围 $>$ 腰角宽 $>$ 体斜长 $>$ 坐骨端宽 $>$ 体高。胸围对安秦牛和秦川牛母牛的体重都有强相关作用,而体高、坐骨端宽和体斜长与安秦牛母牛的体重表现为中等程度的相关作用,腰角宽和坐骨端宽与秦川牛母牛的体重表现为中等强度的相关作用。

表2 安秦牛和秦川牛母牛体尺指数

Table 2 Body size index of Anqin cattle and Qinchuan female cattle

品种 Breed	样本数 No. of samples	体长指数/% Body length index	体躯指数/% Tagma index	尻宽指数/% Rump width index	胸围指数/% Heart girth index
安秦牛 Anqin	47	114.29±5.85	133.32±10.42	48.85 <sup>A</sup> ±5.28	152.13 <sup>A</sup> ±11.23
秦川牛 Qinchuan	152	112.77±6.23	130.66±8.09	45.93 <sup>B</sup> ±4.67	147.08 <sup>B</sup> ±8.49

### 2.3 数据检验及建立逐步回归方程

体重为因变量( $Y$ , kg),以体高( $X_1$ , cm)、体斜长( $X_2$ , cm)、胸围( $X_3$ , cm)、腰角宽( $X_4$ , cm)和坐骨端宽( $X_5$ , cm)5个体尺性状为自变量建立逐步回归方程。回归方程可表述为 $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5$ ,其中 $b_0$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ 、 $b_4$ 和 $b_5$ 为系数。

显著性检验(表4)表明,安秦牛母牛的体高和胸围2个体尺性状被保留,其回归方程为 $Y = -912.849 + 4.899X_1 + 3.866X_3$ ;秦川牛母牛的体斜长、胸围、腰角宽和坐骨端宽4个体尺性状被保留,

其回归方程为 $Y = -718.128 + 1.881X_2 + 2.995X_3 + 4.386X_4 + 5.057X_5$ 。

进一步验证回归方程的可靠性进行多元线性回归方程检验,其结果见表5。对于安秦牛母牛回归方程决定系数 $R^2$ 值为0.710,秦川牛母牛回归方程决定系数 $R^2$ 值为0.649,两个回归方程拟合的效果理想,可用于后续分析。

### 2.4 体尺性状对体重的通径分析

2.4.1 体重数据正态分布检验 安秦牛和秦川牛母牛样本数分别为47头和152头,属于大样本,对

因变量体重(Y)采用 Kolmogorov-Smirnov 检测进行正态性检验,结果见表 6。安秦牛母牛统计量 0.126,显著性水平  $P=0.058>0.05$ ,因变量 Y 服从正态分布,可以进行回归分析。秦川牛母牛统计量 0.060,显著性水平  $P=0.200>0.05$ ,同理也可进行回归分析。

2.4.2 获得通径系数 由表 4 可知,安秦牛母牛体高和胸围对体重的直接作用分别为  $P_{1y}=0.247$  和

$P_{3y}=0.697$ 。对于安秦牛母牛体高和胸围之间的相关系数为  $r_{13}=0.472$ (表 3),体高通过胸围对体重的间接作用为  $r_{13}P_{3y}=0.472\times 0.697=0.329$ ;胸围通过体高对体重的间接作用为  $r_{13}P_{1y}=0.472\times 0.247=0.117$ ;因此,安秦牛母牛体高与体重之间的相关系数  $P_{1y}+r_{13}P_{3y}=0.576$ ,胸围与体重之间的相关系数为  $P_{3y}+r_{13}P_{1y}=0.814$ ,结果与表 3 一致。同理,可获得秦川牛母牛各体尺性状之间的间接通径系数,

表 3 安秦牛和秦川牛母牛体重与体尺间的皮尔逊相关系数

Table 3 Pearson correlation coefficient between weight and body size traits of Anqin and Qinchuan female cattle

性状 Traits	体重 Y	体高 $X_1$	体斜长 $X_2$	胸围 $X_3$	腰角宽 $X_4$	坐骨端宽 $X_5$
体重 Body weight (Y)	1	0.395**	0.426**	0.700**	0.518**	0.460**
体高 Height at withers ( $X_1$ )	0.576**	1	0.198**	0.286**	0.315**	0.279**
体斜长 Body length( $X_2$ )	0.516**	0.368**	1	0.317**	0.162*	0.104
胸围 Heart girth ( $X_3$ )	0.814**	0.472**	0.441**	1	0.322**	0.305**
腰角宽 Hip width ( $X_4$ )	0.460**	0.402**	0.282*	0.351**	1	0.435**
坐骨端宽 Pin bone width ( $X_5$ )	0.541**	0.408**	0.172	0.445**	0.432**	1

注:左下数字构成的三角形表示安秦牛母牛各性状间的相关系数,右上方数字构成的三角形表示秦川牛母牛各性状间的相关系数。\*表示相关性具有显著( $P<0.05$ ),\*\*表示相关性具有极显著( $P<0.01$ )。

Note: The triangle formed by the lower-left number represents the correlation coefficient among the traits of Anqin cattle, and the triangle composed of the upper right figure represents the correlation coefficient among the traits of Qinchuan cattle. \* indicates that the correlation is significant ( $P<0.05$ ), and \*\* indicates that the correlation is highly significant ( $P<0.01$ ).

表 4 安秦牛和秦川牛母牛体重与体尺指标回归系数

Table 4 Regression coefficient of weight and body size index of Anqin and Qinchuan female cattle

品种 Breed	模型 Model	非标准化回归系数 Nonstandardized coefficients		标准化回归系数 Standardized coefficients	t	显著性 Sig.
		B	Std.Error	Beta		
安秦牛 Anqin	$b_0$	-912.849	211.243		-4.321	0.000
	$X_1$	4.899	1.826	0.247	2.683	0.010
	$X_3$	3.866	0.511	0.697	7.57	0.000
秦川牛 Qinchuan	$b_0$	-718.128	77.821		-9.228	0.000
	$X_2$	1.881	0.465	0.209	4.044	0.000
	$X_3$	2.995	0.328	0.500	9.121	0.000
	$X_4$	4.386	0.997	0.246	4.401	0.000
	$X_5$	5.057	1.57	0.178	3.222	0.002

表 5 安秦牛和秦川牛母牛体重与体尺模型

Table 5 Weight and body size models of Anqin cattle and Qinchuan female cattle

品种 Breed	R	$R^2$	估计标准误差 Estimated SE	校正 $R^2$ 值 Adjusted $R^2$	更改统计量 Revised statistics				
					$R^2$	F	df1	df2	Sig.
安秦牛 Anqin	0.843	0.710	51.763	0.697	0.047	7.198	1	44	0.010
秦川牛 Qinchuan	0.805	0.649	38.875	0.639	0.025	10.38	1	147	0.002

表 6 安秦牛和秦川牛母牛体重数据正态分布检验

Table 6 Test of normal distribution of weight data of Anqin and Qinchuan female cattle

品种 Breed	Kolmogorov-Smirnov (a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
安秦牛 Anqin	0.126	47	0.058	0.937	47	0.014
秦川牛 Qinchuan	0.060	152	0.200	0.987	152	0.163

结果见表7。

2.4.3 通径系数剖分 由表7可知,在所保留的体尺性状中,胸围对安秦牛和秦川牛母牛体重的直接影

响作用最大,直接通径系数超过0.5;除胸围外,各体尺性状的间接通径系数均大于其直接通径系数,且胸围通过其他体尺性状对体重的间接通径系数均较小。

表7 安秦牛和秦川牛母牛各体尺性状对体重的通径系数

Table 7 Path coefficient of body size traits to weight of Anqin and Qinchuan female cattle

品种 Breed	体尺 Body size	与体重的相关系数 Correlation coefficients with body weight	直接通径系数 Direct path coefficients	间接通径系数 Indirect path coefficients				
				X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
安秦牛	X <sub>1</sub>	0.576	0.247	—	—	0.329	—	—
Anqin	X <sub>3</sub>	0.814	0.697	0.117	—	—	—	—
秦川牛	X <sub>2</sub>	0.426	0.209	—	—	0.158	0.040	0.019
Qinchuan	X <sub>3</sub>	0.700	0.500	—	0.066	—	0.080	0.054
	X <sub>4</sub>	0.518	0.246	—	0.034	0.161	—	0.077
	X <sub>5</sub>	0.460	0.178	—	0.022	0.153	0.107	—

### 3 讨论

#### 3.1 杂交改良效果

研究表明,选用安格斯牛改良秦川牛其18月龄时安秦F<sub>1</sub>公牛较秦川牛公牛在体高、体斜长和胸围指标分别提高7.53%、3.13%和6.94%<sup>[17]</sup>;24月龄时安秦F<sub>1</sub>公牛较秦川牛公牛在体重、体高、体长和胸围指标分别提高32.5%、7.1%、9.8%和5.4%<sup>[18]</sup>。有关安格斯牛杂交改良秦川牛后代母牛生产性能效果分析的研究较少,本研究中安秦牛母牛较秦川牛母牛在体重、坐骨端宽、胸围和腰角宽分别提高13.0%、9.9%、3.5%和3.3%,在尻宽指数和胸围指数较秦川牛母牛分别提高了2.92%、5.05%。安格斯牛改良秦川牛在体重和体尺等方面有显著效果,安秦牛肉用体型结构较秦川牛有一定程度的改善,但相较于公牛,安格斯牛♂×秦川牛♀杂交后代母牛的生产能力还有待进一步提升。

#### 3.2 多元回归方程的建立

在肉牛养殖过程中,体重对日粮配方的组成比例及饲喂量和日常用药有着直接的影响,因此通过测定体尺指标估算体重是一种比较方便可行的方法。多元回归分析被广泛用于估算不同牛品种的体尺和体重指标之间的关系<sup>[13]</sup>。胸围分别对安秦牛和秦川牛母牛的体重成正线性关系,且胸围对体重的作用起主导作用,这和前人的研究结果相似<sup>[13]</sup>。这种现象可能解释为胸围能够直接体现膘情,胸围的增加必然影响体重的增加。

安秦牛和秦川牛母牛的回归方程存在着较大差异,反映出安秦牛母牛在体型结构上发生了明显的改变,这与安秦牛和秦川牛母牛体重和体尺的描述性统计量数据结果相符。腰角宽和坐骨端宽指标纳

入到了秦川牛母牛的多元线性回归方程中,表明腰角宽和坐骨端宽指标能在一定程度上影响体重,即提高个体臀部载肉率,使其体重增加。

#### 3.3 通径系数的剖分

本研究通过对安秦牛和秦川牛母牛的通径分析将测量指标分为直接作用和间接作用两部分,反向验证了回归方程的量化关系。在本研究中,安秦牛和秦川牛母牛的胸围对体重的直接影响作用是最大的,影响程度分别为0.697和0.500,说明胸围对安秦牛和秦川牛母牛体重具有根本性的影响作用。安秦牛母牛的体高与体重的相关系数为0.576,但是胸围的间接影响作用达0.329,说明安秦牛母牛体高主要是通过胸围间接影响其体重。而秦川牛母牛的体斜长、腰角宽和坐骨端宽与体重的相关系数为0.426、0.518和0.460,但是通过其他体尺指标的间接影响作用达0.217、0.272和0.282,即秦川牛母牛的体斜长、腰角宽和坐骨端宽主要是通过其他体尺性状影响体重,尤其是通过胸围的间接作用影响其体重。

### 4 结论

安格斯牛对秦川牛改良效果明显,胸围对安秦牛和秦川牛母牛体重的影响作用最大,在以体重为品种培育目标的过程中,胸围可以作为主要参考指标进行选择。

#### 参考文献:

- [1] 邱怀. 试论秦川牛的保种和改良问题[J]. 西北农学院学报, 1984(4): 53-59.
- [2] 向白菊, 黄德均, 孙晓燕, 等. 红安格斯牛杂交改良巴山黄牛对比试验初报[J]. 南方农业, 2015, 9(31): 36-37.

- [3] 赵拴平,徐磊,金海,等.安格斯牛×大别山牛杂交牛生长发育特性和屠宰特性研究[J].中国牛业科学,2019,45(1):10-13.
- [4] 张月英.安格斯牛改良晋北黄牛的效果分析[J].中国畜牧兽医文摘,2018,34(5):76.
- [5] 蒋超祥,李建梅,陈建明,等.安格斯等3个品种杂交改良蒙古牛效果分析[J].中国畜禽种业,2016,12(12):56-57.
- [6] 方华,李波,陈倩.安格斯牛改良贵州威宁黄牛效果初报[J].黑龙江动物繁殖,2004,12(3):35-36.
- [7] 李剑波,蔡文杰,龙云,等.安格斯牛与湘西黄牛、湘南黄牛杂交效果比较研究—不同良种肉牛改良湘西黄牛、湘南黄牛的效果比较研究(二)[J].湖南畜牧兽医,2019,(4):1-2.
- [8] 崔冰冰,李助南.安格斯牛改良枣北黄牛的效果分析[J].黑龙江畜牧兽医,2017,(10):56-57.
- [9] MACHEBE N S, EZEKWE A G, OKEKE G C, et al. Path analysis of body weight in grower and finisher pigs [J]. Indian Journal of Animal Research, 2016, 50(5): 794-798.
- [10] 肖海霞,托乎提·阿及德,石国庆,等.疆岳驴体重和体尺性状的相关和回归分析[J].中国奶牛,2012,(23):27-31.
- [11] 陶林,杨红远,江炎庭,等.云上黑山羊体尺性状对体重影响的通径分析[J].家畜生态学报,2020,41(7):18-22.
- [12] 白俊艳,庞有志,王永伟.大尾寒羊体重与体尺的回归分析[J].安徽农业科学,2007,35(15):4537-4538.
- [13] 曹丹.辽育白牛体重与体尺指标的相关与回归分析[J].黑龙江畜牧兽医,2016(13):109-110.
- [14] 裴杰,王宏博,褚敏,等.无角牦牛体尺性状对体重影响的通径分析[J].生物技术通报,2018,34(6):102-108.
- [15] 笱林森.牛生产学[M].3版.北京:中国农业出版社,2017.
- [16] 杜家菊,陈志伟.使用SPSS线性回归实现通径分析的方法[J].生物学通报,2010,45(2):4-6.
- [17] 闫文杰,王洪程,梅楚刚,等.安格斯牛、黑毛和牛、南德温牛杂交改良秦川牛效果分析[C]//中国肉牛选育改良与产业发展国际研讨会.西北农林科技大学,2015.
- [18] 张刚娟,苏敬水,辛亚平,等.安秦F<sub>1</sub>代、和秦F<sub>1</sub>代与秦川牛生长性能比较[J].中国牛业科学,2011,37(6):18-21.

## Research on Crossbreeding Effect and Path Analysis of Qinchuan Cattle in Guyuan Ningxia

WANG Sihui<sup>1,2</sup>, MEI Chugang<sup>1,2</sup>, XIE Jianliang<sup>3</sup>, ZHANG Guoping<sup>3</sup>,  
LI Yuhua<sup>3</sup>, CHENG Gong<sup>1,2,4</sup>, ZHAO Chunping<sup>1,2,4</sup>, ZAN Linsen<sup>1,2,4\*</sup>

(1. College of Animal Science and Technology, Northwest A&F University, Yangling Shaanxi 712100;

2. Ningxia Xihaiyu High-end Cattle Industry Research Institute, Haiyuan Ningxia 755220;

3. Guyuan Promotion Service Center of Animal Husbandry Technology, Guyuan Ningxia 756000;

4. National Beef Cattle Improvement Center, Yangling Shaanxi 712100)

**Abstract:** In this study, the effects of crossbreeding of Angus cattle to improve Qinchuan cattle were investigated, taking the adult female Anqin cattle (Angus ♂ × Qinchuan ♀) and female Qinchuan cattle as research object. Its body weight was evaluated by body size traits, and the effects of body size traits on body weight of Qinchuan cattle and Angus cattle were analyzed. Data of five body size of 47 female Anqin cattle and 152 adult female Qinchuan cattle were collected, including height at withers, body length, heart girth, hip width, pin bone width, and their weight were also measured. Multiple linear regression equations were established by stepwise multiple linear regression. Then the direct and indirect effects of each body size on weight were calculated by path analysis. The results suggested that Anqin female cattle outperforms Qinchuan female cattle in three indicators of weight, heart girth and pin bone width ( $P < 0.01$ ); compared with Qinchuan female cattle, Anqin female cattle's weight, pin bone width, heart girth and hip-width increased by 13.0%, 9.9%, 3.5% and 3.3% respectively. The multiple linear regression equations of Anqin and Qinchuan female cattle weight and body size are respectively  $Y = -912.849 + 4.899X_1 + 3.866X_3$  and  $Y = -718.128 + 1.881X_2 + 2.995X_3 + 4.386X_4 + 5.057X_5$  ( $Y$  is body weight (kg),  $X_1$  is height at withers (cm),  $X_2$  is body length (cm),  $X_3$  is heart girth (cm),  $X_4$  is hip width (cm),  $X_5$  is pin bone width (cm)); the direct effect of bust on body weight is greater than the direct effect of other body size traits. In conclusion, Angus cattle has a significant effect on Qinchuan cattle hybridization, and the multiple linear regression equations can be used for selective breeding in Anqin and Qinchuan female cattle, and the dominant factor of impacting the weight of Anqin female cattle and Qinchuan female cattle is the heart girth.

**Key words:** Qinchuan cattle; Anqin cattle; crossbreeding and improving; path analysis