

62« ' _____
UDC _____

ö 4x _____
- Q .1 _____

云南财经大学

YUNNAN UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS



硕士研究生学位论文

陆路口岸集装箱堆场资源配置方案评价方法研究——以满洲里口岸为例

学院（部、所）： _____ 物流学院
专 业： _____ 企业管理
姓 名： _____ 赵杰
导 师： _____ 窦志武 教授

Aê ·C§!' &L\$ Ö 2016 □ 5 8~2017 □ 5 8

学位论文原创性声明

声明：本人所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

论文作者签名：赵杰

日期：2017年6月2日

学位论文授权使用授权书

本人完全了解云南财经大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文和论文电子版，允许学位论文被查阅或借阅；学校可以公布学位论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其它复制手段保存、汇编、发表学位论文；授权学校将学位论文的全文或部分内容编入、提供有关数据库进行检索。

（保密的学位论文在解密后遵循此规定）

论文作者签名：赵杰

日期：2017年6月2日

导师签名：

日期：2017年6月2日

摘要

$f\}}]FChC^{\circ}\bullet C^{\circ}\bullet C^{\circ}N\acute{A}4q\grave{E}!"\grave{E}\grave{e}\grave{C}\grave{e}\grave{F}FO,\prime\dots\grave{E}T!_{_}\grave{O}E$
 $j]_{-}^{-}\ddot{+}\ddot{+}j,\prime\bullet dQ\ddot{u}\ddot{u}\acute{A}\ddot{+}1\grave{E}!LvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}F\grave{E}\grave{A}JF\bullet\grave{F}QFO$
 $\dots\&O\grave{E}\grave{D}LvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A^*A\grave{i}I@j\acute{A}\ddot{+}1LvD\grave{e}\dots,\prime f\grave{N}$
 $\{U\grave{E}\pounds G\div+X9x,\prime\acute{e}\#)L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A\grave{F}>|8^*6,\prime G\}5\grave{z}>\bullet B3\grave{E}p6<Q$
 $Ct\$A\grave{Y}+X)\cdot\acute{u}\grave{e}4\ddot{y}:Ux,\acute{u}\grave{A}\backslash\cdot!"_{_}X2!")\beta^3;^*)LvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6$
 $jCt\$A\grave{G}\}5\grave{z}\acute{e}x,\acute{A}\hat{o}'>F9\grave{A}$
 $LvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A\grave{G}\}5\grave{z}\acute{e}x\acute{A}\hat{o}'!D0!\grave{9}Y\frac{3}{4}4\grave{e}\grave{F}@8D\grave{U}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}$
 $6jCt\$A,\prime-O\hat{i}\ddot{o}\acute{a}\grave{E}j\circ\grave{i}\acute{u}\grave{e}f\grave{E}^*E^3H,\prime Ct\$A\grave{G}\}5\grave{z}\acute{e}x\grave{E}\acute{I}\grave{z}\frac{1}{4}^*$
 $Ap\grave{E}p6<QL\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A,\prime Y+X)\cdot\grave{A}FJE\div\grave{o}63!-65,\prime D0!@!\grave{E}58$
 $LvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A,\prime(\odot W\grave{E}\backslash\cdot04\varnothing F9AHP-\acute{a}s\#\frac{1}{4}BP/\grave{Z}4\ddot{y}5\bullet5\#$
 $)LvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A\grave{G}\}5\grave{z}\acute{e}xF>|A\hat{o}'\grave{A}AHP-\acute{a}s\#X0\grave{E}0;\grave{O}:\%C\grave{a}$
 $\grave{F}LvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A,\prime k\grave{O}?0\ddot{+}\pm'r\grave{E}\grave{B}<BP/\grave{Z}4\ddot{y}5\bullet5Q\rangle X\acute{A}\hat{o}']p\grave{C}^*$
 $,\prime5\grave{i}\bullet\$D9x\grave{A}!"\grave{E})LvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A\grave{G}\}5\grave{z}\acute{e}xF>|A\hat{o}'\grave{E}\backslash$
 $\cdot K\grave{a}\grave{e}E\bullet BP/\grave{Z}4\ddot{y}5\bullet5Q\rangle\grave{E}\grave{e}\ddot{u}\grave{F}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A\grave{G}\}5\grave{z}\{0.D0!N\grave{F}\grave{A}$
 $\backslash\cdot O\grave{A}E x)\grave{e}(^TM\#q\frac{1}{4}LvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A\grave{F}>|1^{\circ}\dots\hat{u}4\acute{y}\grave{E}p6<)p$
 $?_{\pm}.D0!,\prime)B'\grave{9}W8\$,\prime\grave{F}@\grave{E}'f>i\grave{z}!-65,\prime D0!@!\grave{E}\prime^*LvD\grave{e}L\ddot{o}$
 $>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A\grave{G}\}5\grave{z}\acute{e}x\acute{A}\hat{o}'77f3+\grave{E}Bf3++a6j0^aL\$Ct\$A\grave{A}6j\grave{e}\grave{E}A\hat{i}7$
 $Ct\$A\grave{A}4iD\frac{1}{4}4\ddot{y}:Ux,\acute{u}Z\acute{e}M'\prime@ \grave{E}511Z77\grave{E}!j7ZE\grave{A}\bullet77\grave{E}4$
 $ZE\grave{A}\bullet77\grave{A}!!Q6\sim-Z-1-,\prime\grave{A}ZLvD\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A\grave{O}jA\acute{Y}4\acute{o}g$
 $\backslash\grave{E}^*0\hat{u}BP/\grave{Z}4\ddot{y}5\bullet5Q\rangle\grave{E}<\&+XAHP-\acute{a}s\#F>|5,8\acute{A}\hat{o}'\grave{E}!\acute{A}\hat{o}65\grave{i}\bullet$
 $\grave{O}EjBP/\grave{Z}4\ddot{y}5\bullet5Q\rangle,\prime A\acute{Y}4\acute{o}g\backslash\grave{E}T65-(".\grave{z}\grave{E}0\pounds A\acute{Y}4\acute{o}g\backslash xL_{\grave{z}}>\mu:\grave{E}$
 $8"e j,\prime\%#bG\ddot{u}\grave{e}j>\sim F>|\hat{I}A\grave{n}6\grave{A}\grave{E}i\grave{z}\acute{e}x)" ,\prime5\grave{i}\bullet A\grave{n}>\backslash\cdot p$
 $\prime^*Q\rangle,\prime>|W\times0>i\grave{z}.D0!@!\grave{E}j\dots\acute{A}\ddot{+}1\grave{e}(^TM\#q\grave{E}HFLvD$
 $\grave{e}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6jCt\$A\grave{G}\}5\grave{z}\grave{E}>|^*A\grave{B}\grave{A}$
 $\pounds K^A\acute{y}\grave{O}L\ddot{o}>\ddot{o}1\acute{a}6j\times Ct\$A\grave{G}\}5\grave{z}\times LvD\grave{e}x\ AHP-\acute{a}s\#\times BP/\grave{Z}4\ddot{y}5\bullet5$

Abstract

Our trade are increasingly frequently with other countries, the construction of land ports continues to improve, and the container transportation of the land port in Yunnan Province has obtained fast development, the scale of the container yard has expanded. However, facing with the limited resources of the container yard, the key to enhance its competitiveness is how to use the limited resources, make reasonable allocation and coordination of resources in container yard with the effective method. In light of these circumstances, this article discusses the evaluation and comparison and selection of the resource allocation scheme for the container terminal at the land port.

Study on evaluation of land port container yard resource allocation scheme is conducive to the understanding of its own real situation of the land port container yard and port resources. Moreover, it can provide basis and suggestion for the government and port to develop a better resource allocation program, so as to improve the utilization rate of resources in container yard. At present, there are many methods to study the port container yard resources at home and abroad. After comparison and analysis, this paper chooses analytical method, entropy method and BP neural network model simulation method to evaluate the resource allocation scheme of the land port container yard. In the evaluation of BP neural network, the final result will be more precise and effective. Therefore, this paper innovatively introduces the BP neural network model to the evaluation of the resource allocation scheme of the container terminal at the land port.

This paper first makes a brief introduction to the port logistics and port container yard of land resources, so as to get a simple understanding of the research, referencing other scholar's research, and then we build the evaluation index system of the resource allocation scheme for the container terminal at the land port. It summarizes the optimization of resource index of the original container yard.

Combined with the characteristics of inland port logistics operation and the principle of establishing the evaluation index, the indicator system is divided into four layers. The system consists of four aspects: yard space resources, manpower resources in storage yard, line and management benefit. There are 11 indicators, including 7 input targets and 4 output index. Secondly, five land port container yard resources of the four provinces are treated as the training sample, and a BP neural network model is constructed. The entropy method is used to comprehensive assessment, and the score results are treated as a model of BP neural network training samples. Compared with each other, the best training samples are determined; with the Manchuria port as the representative of the empirical analysis, the empirical analysis is conducted to prove practicable of the BP neural network model; finally, it provides useful suggestions for the development of logistics of land port in Yunnan Province and optimize the container yard resource allocation in the land port.

Key words: container yard; resource allocation; land port; AHP- entropy method; BP neural network

目录

第一章 绪论.....	1
1\ 08 ² F9NÈ6ü Ÿ ú.D0! ? y.....	1
0 ÃF9NÈ6ü Ÿ.....	1
¼ ÃF9NÈ ? y.....	2
1\ ¼8 ² - μ F.D0!)à(æ ú ...C» ĩ	2
0 Ã - F è(TM#qLö>õ1á 6 j Ct\$À,´.D0!)à(æ.....	2
¼ Ã - μ è(TM#qLö>õ1á 6 jCt\$À,´.D0!)à(æ	3
9 Ã)à 9.D0! =Cã	4
1\ 98 ² .D0! MD > ° _D 4ĩ	4
0 Ã.D0! μ é	4
¼ Ã.D0! é#	5
9 Ã ° _D 4ĩ	6
1\ 8 ² 7-,´ K à { 4	6
第二章 陆路口岸集装箱堆场资源概述及评价方法选择	7
1\ 08 ² è(TM#q ²F	7
0 Ã è(TM#q Ê y > μ#â	7
¼ Ã è(TM#q(© ± > Ĩ7-	7
1\ ¼8 ² LvD èLö>õ1á 6 j,´Ct\$ÀM0"r	8
0 ÃLö>õ1á 6 jCt\$À,´´ @.....	8
¼ ÃLö>õ1á 6 j,´ Ĩ7-	10
1\ 98 ² LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x,´Aô 'E÷0;	10
1\ 8 ² Aô ' é# *6AêF9	12
0 Ã h+XAô ' é# ²F	12
¼ ÃBP /Ž4ÿ5•5 Q »	15
第三章 陆路口岸集装箱堆场资源配置方案评价指标体系的建立 .	21
1\ 08 ² 7 7 f3+ *0û Ĩl	21
1\ ¼8 ² 7 7 f3+ ´ *	23

0 Ã 7 7 f3+, '5 '	23
¼ Ã 7 7 f3+, '@ À	24
第四章 基于 BP 神经网络的实证研究	31
1\ 08² AÝ4ó g\, ' fLö ú BP /Ž4ÿ5•5 Q »5 ', 'ž Ê	31
0 Ã BP /Ž4ÿ5•5 Q », 'Aô 'E÷0;	31
¼ Ã AÝ4ó g\, ' fLö ú 4*6	31
9 Ã BP /Ž4ÿ5•5 Q »5 ', 'ž Ê	35
1\ ¼8² AÝ4ó /-O5 ì ú 6 À	40
0 Ã AÝ4ó g\, 'ž Ê	40
¼ Ã 5 ì ú 6 À	40
1\ 98² ÎAñ 6 À	43
1\ 8² Á ‡-1LvD èLö>õ1á 6 j ... *AÐ	47
0 Ã 8*6G}5žCt\$À È Q Ct\$À Y+X"d £	48
¼ Ã Ð jLö>õ1á 6 jCt\$À *Aî >1Ñ*6 È ÿ A 6 j4ÿ:U @ \	48
9 Ã Ð j è *.pAî í *Aî È w èLö>õ1á N @Gÿ	49
Ã *Aî(©8ç è(™#q È w 6 j Ô CNí	49
第五章 结论与展望	50
1\ 08² 5 Aê.....	50
1\ ¼8² ... K	51
参考文献	53
附录	57
致谢	72
本人在读期间完成的研究成果	73

第一章 绪论

第一节 选题背景及研究意义

0 ÄF9NÊ6ü Ÿ

X] - ~M' * @ ? ç/n J, ' £K^ & O È• k -Aà ¾ 2013 ¢ * 0 V 0D
 ... H+•^[1] ÈB H+• *, EC\$ ¶ ê j&ø, ' Ä È!AÔ jF _] -M') f }
 = r, ' -Lu ' i | j@ ã - µ4ÿ#~ ³ p f Ê, ' ø 0Gý W H+• ÈB H+• 6 J)
 ~*34ÿ#~ T | _ L ‡ Ê - æ4ÿ#~ V •Gý W j ý xB H+• * > È jF 0!• Ø Ø
 | ... ¼:m î È ¾ 2015 ¢ 3 84ÿ+a - æ J ZG L j { ¼ 4öG 5ç È 04ø 3 ¶
 É Ø Ø j * M5({D 4ÿ#~ V ¼ 21 F4Ú#§ : M5({D, ' o Ÿ >| Ø Ê^[2] ÄB . &
 , ' @ Ĩ 3 È Ø Ø] - @ j - µ -LuCh CEöFO ..., ' - æ È6<Ch C, ' FO ...
 ø j È Ø Ø ¶ 0 V 0D H+•, ' î í Ä6< XB . &]>Û G jGý?±)B' ` , '
 _ Æ j] -?~ ‡ ` j, ' • d Q ü ü Á ‡-1 È) !EÀ 4] ó, ' Ê }5 Á ‡-1
 V • ¶ \$ J, ' j } ... H ĩ È - Ç ³, ' ÔFJAî í F 0!• ¼ ' È ¼ ' -LuCh CFJ
 Ff È Ð j > ~Eé - æ T | _ L ‡ ÊB(-, ' 4ÿCh ° • Ä Æ j#§ : ¼D : M5({D
 4ÿ#~ V, ' F Õ Ò4í È Á ‡-1, ' H+• ` } \$ Ð (n È 0 V 0D >| Ø é xF 0!•
 j F ¶ Á ‡-1, ' j } H ĩ È -LuCh C >F EÄ0ª } ... È p6< Ø Ø ¶ Á ‡-1 è
 (™#q, ' FO ... È6< X ..., ' < & È ² ... 9 x, ' G}5ž è(™#qCt\$À @ j ¶ Á ‡
 -1 è ..., ' f Ñ { U Ä

f }] FCh C ° •C° •C°NÁ4q È !" È è Ç ` ¶ FO, ' ... È T | _ Æ
 j] -?~ ‡ ` j, ' • d Q ü ü Á ‡-1 È !LvD èLö>ö1áF EÄ JF • ¶ Q FO
 ... & O ÄLö>ö1áF EÄ Æ j F+|#§ : F EÄ, ' Gý?±4ô @G 6 È p x+O `)à X !4ÿ
 ... j 0/ýE³ j @ Ĩ ¼Q x, ' F EÄ é ? È ! Ç ` ~# Ä+X^[3] ÄLç-pLö>ö1áF EÄ J, '
 FO ... È > { iG}, ' Ch C è ¼Lö>ö1á 6 j • F • ¶ Q FO ... & O È T !0±
 *, ' _?ô Q = Ý W, ' LvD èLö>ö1á 6 j È6< X ... < & È)LvD èLö>ö
 1á 6 jCt\$À, ' G}5ž • * ¶ \$Q , ' ?±"r Ä ² ... G÷+X 9 x, ' é# • 8*6G}5žLvD
 èLö>ö1á 6 jCt\$À ÈF • @ j f }LvD è ...M' d, ' £K^G 6 ¼Gý?±L NÈ È

• _ \ . ;M', ' h ó.D0! éM' Ä

¼ ÄF9NÈ ? y

p*6Aê ? y :Aâ ÈEé³ è Æ jEé³ j) F, 'L g È è(TM#q _ VN^a+u
>(TM#qCt\$Ä, ' Ø 1 •B3-\$ Ö-(£ ÄLö>õ1á 6 jCt\$Ä Æ j è(TM#qCt\$Ä, 'Gý?±4ô
@G 6 È) !Ct\$Ä, 'G}5ž é x.D0! £3+ ` è(TM#q, ' • ç Ä FO ... È v P5
:.D0!Lö>õ1á 6 jCt\$ÄG}5ž é x, ' é# J j) ¶ " ž, '5 AÑN'#{1yM%o 1 é
ÈLî f)à *Ct\$Ä {L\$ Ø 1 W > =.ž È W Ä \ .D0!)LvD èLö>õ1á 6 j
Ct\$ÄG}5ž é x, 'Aô ' >F9 Ä) è(TM#q ...*6Aê § 9 0 Ê, ' OHα ? y Ä
p ÎLu ? y •Aâ È+a ¾ µ:É 8 "è j, ' % #bGü è _] - f } 0 W, 'Eé³
LvD è È è, 'Lö>õ1á 6 jCt\$Ä ...E³ Èô QE³ W È 9E³ j ~M', ' ž [4] È
6< Á ‡-1 G JLvD è] ~"Ñ 9Lö>õ1á 6 jCt\$Ä È-1 µ 0 W, "ã LvD è
• _ 9 ± ??ô Q, 'Lö>õ1á 6 j È.D0! >~ W = j È6< D% #bGü è > Á ‡
-1, 'LvD è 9E³-(l, ' j } H ï ÈG- _Gý?±, ' -Lu WfJf È !" \ . % #b
Gü è j.D0!)B' È) Á ‡-1LvD èLö>õ1á 6 j, ' *Aî 9E³ W, ' OHα ? y Ä
 \ . pCt\$Ä Y+X w>, '@ Ö * È* ¾ BP /Ž4ÿ5•5 1Ç# , ' /-O H F é# *0ûLv
D èLö>õ1á 6 jCt\$ÄG}5ž é xAô ', ' ÈGÿ Q » È5, 8 6 ÄLö>õ1á 6 jCt\$ÄG}
5ž é x, ' H Ó È !FJE÷ ÎAñ 6 À •P¼Añ \ . p ' *, 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$Ä
G}5ž é xAô ' Q », ' >| W È 0 éM')LvD è, 'Lö>õ1á 6 jCt\$ÄF >| ¶ H F
G}5ž È Q Ct\$Ä Y+X)• x 0 éM' j H F •B3LvD èLö>õ1á 6 jCt\$Ä È Q
LvD è(TM#qF Æ x)• ® ` § 9 Í í W, ' é x Ä

第二节 国内外研究现状及发展趋势

0 Ä - F è(TM#qLö>õ1á 6 jCt\$Ä, ' .D0!)à(æ

X.D0!Lö>õ1á 6 nL NÈ éM' È Canrong Zhang 1y ê Ä 2010 Å CL J,) * 1á
ú ! 6 ^L NÈ *0û ¶ H F Q » !F >| 6 À È5 ì n/j Q ») Q Lö>õ1á, ' Æ J
x)•C\$ ` , W, ' ^ Û È £ Ç ` ¶Lö>õ1á.1 d * 1á 0 £ •\$ _ &L\$ ¼ 6 ^ }5ž È
X Q » ' * j È 6 6 ^ }5ž Æ j 7 7 f3+ j, ' ã1† Gÿ È !"F >| H FAÎAÑ È

p6< Ç * 04ø5 ì ^[5] ÄKap Hwan Kim 1yÄ 2009 Å–65 • .4ÿF >| ¶\$! •,´.D0! È
 !- ,´ k?± _ j ¶ XLö>ø1á 6 jCt\$Ä 4/ýL€ f ' & ; È O Ù i ¼ H FLö>ø1á
 .1 d * 1á,´ Â G }5ž È • i ´ 6 j JAî í >Aî 7,´ ý Œ x)• Ä k?±F +X
 /± ü L3R1Ç# ÈJ,)Lö>ø1á.1 d * 1á 6 nNª ħF >| Q » ,´ ´ * È p6< Ç * 6
 nNª ħ ^[6] Ä < & Jaeho Kang 1y Ä2009 Å ¼ Rommert Dekker 1y Ä2010 Å • p !
 @ Ö.D0!Lö>ø1á.1 d,´ 6 ^ ú1á } 6G}L NÈ È 6 [p1áGý Ä8 Ø F ú1á j
 5 ´F 9 Z éM' * È.D0!Lö>ø1á,´ 0 £1á }G}5ž È p6< Q 6 ^0ªL\$,´ Y+X
)• úLö>ø1á,´ Œ J x)• ^{[7] [8]} Ä

J,)Ct\$ÄB3 ÖL NÈ ÈLegato Pasquale 1yÄ 2014 Å–65 ò63 ! –65,´.D0! @
 ì È 6 [p H _ r ¼ ý Œ rF T Z rM' * ÈF +X/± ü L3R# • *0û 6 À"ú }
 ² ... 6G},´ Q » È- 7 _ ý A"ú }1y µ &L\$ • H F Œ J x)• È !FJE÷P¼1Ç# Ç
 ` Q »- 7 - ,´ >| W ^[9] ÄDer-Horng Lee 1y Ä2009 Å –65 * ¾1á j 6G} ò å
 ;´ * ¶ à,´B3 Ö •B3 Q » ¼\$' 8 | • ?1Ç# È •B3.D0! èLö ´,´ 0 HB3 Ö
 L NÈ È5Y. Lö ´F EÄLö>ø1á p>|P!,´D 4iK⁻ Ö È ý AF EÄ &L\$ È Q Lö ´ Œ J
 x)• ^[10] ÄChristian Bierwirth 1y Ä2010 Å –65B 4ö 6 À.D0! ¶ è • ¼"ú } T éM'
 ,´B3 ÖL NÈ ÈB .D0! p @ \ @ Ö * ÈG÷+X à,´ 64x1†+• ÈAÑ1Ç @ \ È ! jGý
 &é"r@ .1 d1Ñ*6 @ \ È Î)à è • ¼"ú },´ H F •B3B3 Ö ^[11] Ä

¼ Ä - µ è(™#qLö>ø1á 6 jCt\$Ä,´.D0!)à(æ

J,)Lö>ø1á 6 nL NÈ ÈG _ ÷ Ä 2014 Å1y –65 k?± p 6 n1†+• * È.D0!
 Lö>ø1á 6 n,´ 0 £1†+• È i ž * 1áL ħ j •\$_,´ ò å È Q 6 ^0ªL\$ Y+X)•
 j- ,´ È * ¶\$' 8 6 n1†+• ÈB 1†+• > P5 ... 0 6 n é ? = < È i žLö>ø1á
 GýGý1y4x ÈF >|\$' 8 6 n ^[12] ÄJl —)â1y Ä2012 Å pLö>ø1á6+1á)• * È Ç * ¶
 6+1á)• 0 ~,´ 6 ^1†+• È © k?±FJE÷ ´ *Lö>ø1á 6 j /-O Q » È X ¶ @ µ>ö
 * ,´Lö>ø1á Ž W,´ } ; È)" 6 À = < 6 ^1†+•,´ x ì È p6< Ç * 0 £,´
 * 1á 6 ^1†+• È £6+1á)• 0 ~ ^[13] ÄL ħ >LxCµ Ä2014 Å1y –65 @ \ 0 ? F j
 - ,´) * 1á 6 ^1†+•F >| H F È ´ *- (Ä,´ * 1á 6 ^H F Q » È !F >| }
 >)" ÈP¼Añ Q »,´ >| W ÈEî `L} ~ @ \,´- ,´ ^[14] Ä

J,) Œ J x)•L NÈ È dEî1y Ä 2012 Å.D0! ² ... Q Lö>ø1á * •\$ _ x)•,´L

NÈ Èk?± i ž f }Lö>õ1á * •\$ _ & p *)à, 'L NÈ È 6 À k?± i ý 3P È ! j!"
 *0û H F Q » È p6< *N'4Ö •\$ _1†+• È !FJE÷ /-OAñ >N'4Ö •\$ _1†+•, ' >|
 W È > n Q Lö>õ1á * •\$ _ x)· ^[15] Ä . ¶ @1y Ä 2010 Å X.D0! ² ... Q Æ J x
)·L NÈ & È k?± p ÿ A Æ J & L\$ • { È !" j- , ' p6< ' * >õ "B3 Ö Q » È !
 F >| ÎAñ 6 À ÈP¼Añ Q », ' >| W È p6< H F >õ " • Æ J#q0; È !" \$F 0!•
 , ' H F ¶UÉL : ý Æ# , 6G & L\$ È Ç ` Q Æ J x)·, ' £K^ ^[16] Ä ~ "1y Ä 2014 Å
 j ¶ H FE–E¶>|P!D 4i È 8*6?ô B 6 j 3 p È *0û-(£ Q » p6<.D0! !@ ãLö
 >õ1á 6 j 3 p >E–E¶B3 Ö , ' < Æ J L NÈ È - ! Î)à 8*6G}5ž È.ž ÊLö>õ1á 6
 n }5ž ¼E–E¶>|P! 0 HD 4i È Q Æ J x)· ^[17] Ä

9 Ä)à 9.D0! =Cã

Ä 0 Å - µ F XLö>õ1á 6 jCt\$ÀM% 1.D0!" E³ @! È v * \ _G- _ \$ _
 è j.D0!)B' È)LvD è , 'Lö>õ1á 6 jCt\$À , ' .D0! _+J A x
 Ä ¼ Å - µ F) ¾Lö>õ1á 6 jCt\$À , ' H F.D0! È ! 7 7 f3+F 9 µ ¼ ' È
 W JG- @ \ Æ j H F , ' _ 0 7 7 È =7- \$ Ð ~M' , 'Aô ' f }Lö>õ1á 6 jCt\$À
 G}5ž é x , ' H Ó Ä j ÈLç-p è(™#q , ' FO ... ÈLö>õ1á 6 jCt\$À , ' H FG}
 5ž = õ õ#¹ ú @ \ L NÈ È F ` J éM' , ' i ý Ä
 5 , : pF È \ · 6 % #bGü è Lö>õ1á 6 jCt\$À j.D0!)B' È p è
 Lö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x i ý 3P >Eé³ è(™#q , '(©!° W T Z@ Ö * È u
 6 OH² ! –65.D0! @ !], ' 9,úG 6 È { = !)à 9.D0! , ' =Cã { 4 °.D0! È
 u 6F +X MATLAB /-OEÿ & ÈG÷+X * ¾BP /Ž4ÿ5•5 1Ç# , ' /-O H F é# È *
 0ûLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' Q » È ! % #bGü è j » È)B Q
 »F >| ÎAñ 6 À È 0 > * 8*6G}5žLvD èLö>õ1á 6 jCt\$À , ' *Aþ Ä

第三节 研究思路与技术路线

0 Ä.D0! µ é

\ ·5 8 4 –65 , ' ·)^ 6 À È OH² ¶ –65 XB éM' , 'Aê · @ ! È" E³ 6
 À = <Aô ' é# ÈF9 BP /Ž4ÿ5•5 # È < &) è(™#q ¼LvD èLö>õ1á 6 j

Ct\$ÂF >|1°?± ²F x i ž 7 7 f3+ *0û Ĩ Ĩ Ĩ ò63 Ĩ -65 @ Ĩ È ´ *LvD
 èLö>õ1á 6 jCt\$ÂG}5ž é xAô ' 7 7 f3+ x - µ Z-1 - Ä ZLvD è, 'Lö
 >õ1á 6 jCt\$Â ž ¼ * ¾ AHP-'â s# , '5, 8Aô '5 Ĩ Œ j T/ýAÝ4ó g \ È ´ *
 BP /Ž4ÿ5•5 Q » È p6<) Ä Z è, 'Ct\$ÂG}5ž é xF >|5, 8Aô ' x i ž Ĩ » , '
 >~ W Ĩ Ĩ È \ . µ :É 8 "ë j , '% #bGü è j » F >| Ĩ Ĩ 6 À È) = < é
 xF >|)" È i ž5 Ĩ F >| 6 À È P¼Añ \ . p ´ * , 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$Â
 G}5ž é xAô ' 7 7 f3+ > Q » , ' >| W x 0 >J ,) Á ‡-1LvD è, ' ... È j
 8*6G}5žLö>õ1á 6 jCt\$Â * 0 È >| , ' *Aþ Ĩ Ç *5 Aê Ä § f.D0 Ĩ µ é ² ; Ö
 Ä 0 Å " E³ 6 À = <Aô ' é# ÈF9 BP /Ž4ÿ5•5 # x
 Ä ¼ Å1°?± û4ý è(TM#q ¼LvD èLö>õ1á 6 jCt\$Â È) \ .D0 Ĩ) B' 9
 W8\$ ¶ @ x
 Ä 9 Å -1, ' Ä ZLvD èLö>õ1á 6 jCt\$Â Ĩ û ž ¼ * ¾ AHP-'â s#
 , '5, 8Aô '5 Ĩ Œ j T/ýAÝ4ó g \ È F +X MATLAB /-OEÿ & È *0û * ¾ BP /Ž
 4ÿ5•5 , 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÂG}5ž é xAô ' Q » È) AÝ4ó5 Ĩ F >| " E³ È
 F9 04øAÝ4ó g \ F >| AÝ4ó È Ĩ)5 Ĩ F >| 6 À x
 Ä Å % #bGü è Œ j >~ • F >| Ĩ Ĩ 6 À È Ĩ > BP /Ž4ÿ5•5 Q » , '
 >| W x
 Ä Ä Å * Á ‡-1LvD èLö>õ1á 6 jCt\$Â H FG}5ž , ' § f *Aþ Ä
 ¼ Ä.D0 Ĩ é#
 Ä 0 Å .)^ 6 À# ÖFJE÷ .)^ 6 À ¼ o Ĩ Ä(TM#q5•5 Ä(TM#q8²&é Ä è Ä
 j1 Ä Ò4í1y ÄÄ7© ` 1 J ú(TM#q 2 jC AïB3 È ,4ã Ä k5 Ĩ ýLvD èLö>õ
 1á 6 jCt\$Â H FG}5ž , ' 3P x
 Ä ¼ ÅBP /Ž4ÿ5•5 1Ç# Öi žLvD èLö>õ1á 6 jCt\$Â £3+ j*6 È * ¾ BP
 /Ž4ÿ5•5 1Ç# È.ž Ê- 7 - >4Ö • ' & È ´ * * \ Q » È)LvD èLö>õ1á
 6 jCt\$ÂG}5ž é x , 'Aô 'F >| MŽ4ĩ W 6 À x
 Ä 9 Å *0û /-O £ F >| /-O Ĩ P¼ Ö i ž *0û , ' /-O Q » È % #bGü è
 j » F >| /-O Ĩ P¼ È 6 À 4 3P) H FG}5ž é x , ' Ĩ ý0; Ö È P¼Añ Q » , ' ! " .ž
 W Ä

9 Ä ° _D 4i

\., ' ° _D 4i ².

1. 1 p/j Ä

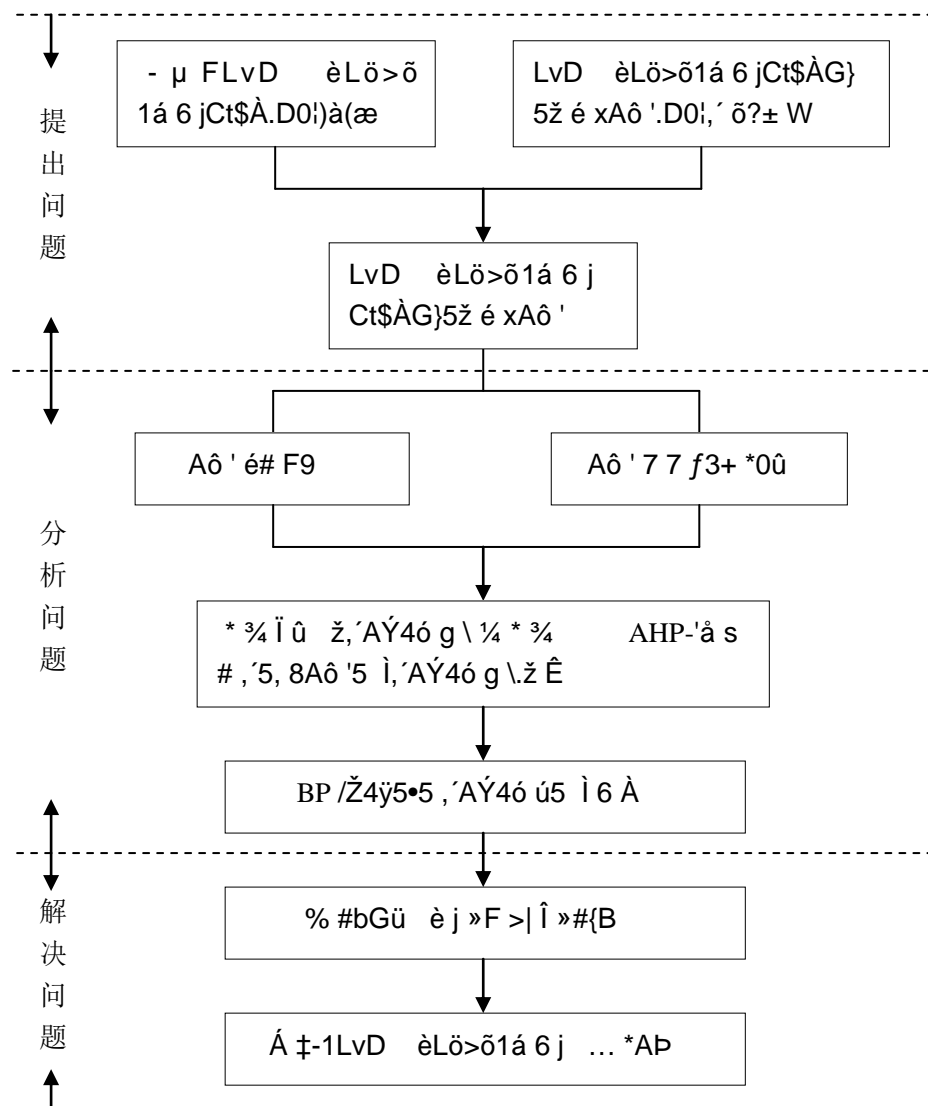


图 1.1 技术路线图

第四节 可能的创新之处

Ä 0 Ä p.D0! é# éM' È \ .)LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÄG}5ž é xF >|Aô
 ' ÈK à ` 6 BP /Ž4ÿ5•5 Q » E+X |] È p6< jLö>õ1á 6 jCt\$ÄG}5ž é xAô '
 F ON¶ .D0! È 0/y à, ' MD È ... ¶.D0! ?öGp x

Ä ¼ Ä p(™#q8²&é éM' È > ° k?±.D0!\$ _ Ä0ª\$_1y(™#q8²&é = < È \
 · k?±.D 0!LvD è, 'Lö>õ1á 6 jCt\$ÄG}5ž é x, 'Aô ' È X 0 Ê0; Ö : ` ü ¶
 èLö>õ1á 6 jCt\$ÄG}5ž é xAô 'F 0.D0!N¶ Ä

第二章 陆路口岸集装箱堆场资源概述及评价方法选择

第一节 口岸物流概述

0 Ã è(™#q Ê y > µ#â

7 WCX Ö 0 Z5, 8, '(™#q ' 1 È _ è Æ, 'Gý?±4ô @G 6 × 8 00± *(©
&é Ö Î)àCW(™, 'Lö " × 9 *.p Ö è × J x : {!â Ö xF, ' ÿ ° _ x ; Í ^ Ö
= Ñ ¾ è(™#q, ' *.pAî í È 5 .æ &Aî í ¼Eÿ &Aî í x <- , ' ÖEÀ 4 ~Eé `
j, '(™#q Ê Î)à è(™#qCt\$À, ' H FG)5ž È 04ø Ø Ø4ÿ#~ ... ^[18] x =2« [Ö i
žF EÃ {!â, ' = < È è 6 j\$_ è Ã8Z0ª è ¼LvD è 9 W2« È !]
LvD è 5 æD ¼JñD ^[19] Ä \ .G÷ F EÃ {!â, ' 62« 7 ö È k?±.D0!LvD
è Ä æD ¼JñD ÄÄ

¼ Ã è(™#q(© ± > İ7-

Ä 0 Ä(© ±

i ž :F Ê y ú f } ... (æ â È è(™#q W ², 4ã j W(© ± ^[20] Ö 71Ñ*6
j ' J DLö] Ä è(™#q _ è Æ, '4ô @G 6 È _ 0 Z5, 8, '(™#q ' 1 È
!" È) è(™#qF > |1Ñ*6 ÈM0?± J ZG L •B3F > | È < & i ž è1Ñ*6M0?± È
1Ñ*6 j 'Aî5ž •E³ jLö] × 8?ô Q4ÿ:U > 1Ñ*6 Ä f } -LuCh C > F EÃ Ç ` ¶
FO ... È6< A - Î> |) F 0 n •È > ! - æ, 'Ch C ° •C° ÐNÁ4q È Ô C?ô
QC° •C° W È p6< V Ø A - è Î)àQ FO ... È è?ô Q ú-(£, ' × J = Ý
W È X!" ö â ; È j ¶ \$ - ` ... è ÈM0?±)?ô Q , ú ™ W, ' è(™#qF > |
5, 81Ñ*6 ¼4ÿ:U × 94ÿ#~ x, ú ; ýE³ W Ä f } -LuCh C , úNÁ4q È A -F *
Ch C kNÍ = Ý ÎK⁻ È F A »4ÿ#~ Ç ` FO ... È !4ÿ#~ ... "d £) F Í ^ ÖE³
Q È X!" ö ü ÿ ; È è(™#q, ' @ \ > x) •) A -) FCh C x+OGý?± ; ý x :Lö
] ÖE³Q Ä è(™#q#k Ø#¹ ú J Z)ß8² È ² ÖF EÃ Ä Ø Ä Ð ÄFJ £1y#k Ø È
6<(™#q, 'B(J#k Ø ø X 0 Ê0; Ö :) ÔFJ(æ â 9E³Q, ' Í ^ Ö È p È è(™

#q, 'Lö] Ö •E³Q Ä

Ä ¼ Å Ĩ7-

7>õ ``\F Ĩ7- È k?± 6F *, 'CW(™>õ •ÔFJ §: È < & i žAÒ ... Ÿ È
6 p l ` éF •, 'CW(™ ``; •× 8 6 j Ĩ7- È d & 6 n Ã 1Ñ £ 6F C, 'CW
(™ ¼ "4ÿ ``; , 'CW(™ × 9 Ø Ĩ7- È 08\ 6K⁻ O 6 n, 'CW(™ Ø ^ X 0 CL, ' `
é ÈF >|1Ñ*6 × :F EÄ Ĩ7- È 6CW(™ p 0 Z ` &éF ` 0 Z ` &é È Î)àCW(™, '
0ªL\$ }0+ × ; Ð Ä 5>õ Ä 6 Ĩ7- È)CW(™F >| 0 Ê, ' 5>õ Ä Ð È Î ÐLt
Ð I È IF >| 6 È j 6CW(™ × <G}F1 Ĩ7- È i ž-(£ Ÿ È Œ ê ^ 6CW(™
>õ •ÔFJ §: È 9 & 6 lG}F1 ` 7 Ê ` &é x = Ÿ 4*6 Ĩ7- È)#¹ ú(™#q, '
p 9-(£ Ÿ ÈF +X xF, ' Ÿ ° _ È)F È ŸF >| 0 Ê, ' Ð ¼ 4*6 È p
6< E , (™#q#k Ø È Î)à 04ø-, ' [21] Ä

第二节 陆路口岸集装箱堆场的资源需求

0 ÄLö>õ1á 6 jCt\$Ä, ' ' @

Lö>õ1á 6 jCt\$Ä k?± 5 0ªL\$Ct\$Ä ¼ j àAî 7Ct\$Ä Ä 6 j j àAî 7Ct\$Ä _
6 j, 'œ & *.pAî í È 08\ 5 j • Ä j ` E- Ä!"M' : ¼0ª1á ùE-1y × 6 j
0ªL\$Ct\$Ä _ 6 j, ' ^ ØAî í È £ 6 ^0ªL\$ È k?±+X • d & 6 n Ã 1Ñ úEœ ÖLö
>õ1á È • _ j •, ' k?± Œ J0ªL\$ [22] Ä lCt\$Ä5 ´². 2.1 Ä

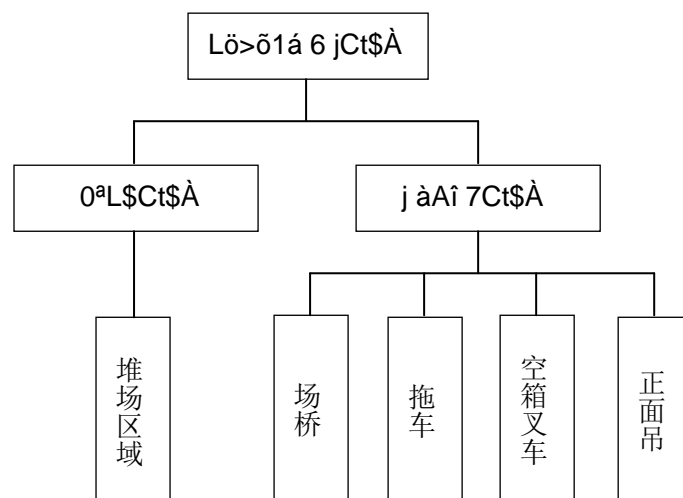


图 2.1 集装箱堆场资源结构图

Ä 0 ÄLö>õ1á 6 j, '0ªL\$Ct\$Ä

Lö>õ1á 6 j, '0ªL\$Ct\$Ä k?± 7 6 ^0ªL\$ È 5 } é 6 j ¼ > é 6 j È k?±
 È1y µ>õ ", 'Lö>õ1áF >| 6 n È ! 6 ^ é ? 08\G÷ ! G é ? xLö>õ1á 6
 j, ' Ì7- k?± _)Lö>õ1áF >| d & 1Ñ Ã Ô Õ ! XF EÃ JCS `5C â Æ+X x Lö>õ
 1á 6 j, ' 6 ^ 3 p 08\F¥ Ú 0 È, ' Ì ! È D ! j (08\ ?±1V 8 -Lu 7 ö j ([23] È
 ²>~ 2.1 xLö>õ1á 6 j, ' 6 ^0ªL\$ È p ¢ f6<@0 È ³ _ 0 Z ¼ ¢0ªL\$ È p § f6<
 @0 È ³ _+aAè J Z f ... }4ô @ È £1á } È!ÿ Z1á }G- 9 0 Z1á } ' ÈF p 9, '
 1á } a4ô @ ¶ ¢ Z 6 ^0ªL\$ Ä

表 2.1 集装箱规格及装箱

j (K ⁻ Äm Ä	í Ä m Ä	Q Äm Ä	µ é0 Ä m³ Ä	C-P Äkg Ä
20GP	5.911	2.340	2.380	33	21000
40GP	12.045	2.309	2.379	67	25000
40HQ	12.056	2.347	2.684	76	26000
45GP	13.586	2.347	2.690	85	25000

7 } é 6 j Ö _ 7 } ¾Lö>õ1á è } é È+X ¾ 6 n 6?±>õ •&›E-, 'Lö>õ1á
 ¼ p&›E- : "E-, 'Lö>õ1á È !" È ³ 0M•F JñE~ }"i È • `M'0 •E³ W È 08\
 W ¾P! •E-1 0 WLö>õ1á&›E->õE-GÿM'0 , ' T = Ä

8 > é 6 j Ö X-() }5ž : > } é 6 j ú&›E- Ä"-E- ÆM•1 E³F È ! k?±
 6 ^)B' _0ª1á ¼Gý1á È) !F >| 6 ^ ¼ 1Ñ È _Lö>õ1á>õ "3+5 , ' >• uG 6 È
 < & È X > é 6 j •F >|Lö>õ1á]EœF EÃ Ä ö>õ1á Æ J ÈF X 0 È0; Ö : > }
 é 6 j"Ñ 9 U !, ' j 6 Ä

Ä ¼ ÄLö>õ1á 6 j, ' j àCt\$Ä

Lö>õ1á 6 j j àCt\$Ä k?± _+X ¾ Æ J, ' j àAî 7 ÈF ÄAî 7Ct\$Ä k?± 0 ...
 \F Ä>õ " ¼ 6.11y Æ J [24] Ä

7 j • Ö ø0 UÉL : È 9'—Aî 7 ò , ' = < 08\ 6 ! 6 jE~Ff ?UÉL : ¼
 Ež6p ?UÉL : ÈF T2«UÉL : 48 , ' W7- Ä 9 H Ó È v- } 4 W è žF}F +X
 , ' _ >65 È £Ež6p ?UÉL : ÄEž6p ?UÉL :G÷+X \$"é j Ø È È @ \E³ ~ È j Ø
 W7-E³ - È6<E~Ff ?UÉL :, ' Ä - 0+ Ø ÍC† ¾E~Ff È j Ø W7-E³ È @ \E³Q x
 v- () ¾ Æ J x) • ÈE~Ff ?UÉL : " Ež6p ?UÉL :+•Q È j ÈEž6p ?UÉL :

X œ JE÷0;] È ! •6GE³ W È œ W7-E³ ~ È é C +O j à uLì Ä
 8Lö>õ1á(¥ EE– Ö ø0 E– È 9'—?ô B -, 'D 4ïF >| È ¼ @Lö>õ1á X&›E–
 > j` {L\$, '0ªL\$ }0+ Ä 08\ •B\$ È 0E¶ - æ 7 ö, 'Lö>õ1á(¥ EE– 0 J >õ
 E- T ZLö>õ1á Ä20 j Å F65 0 ZLö>õ1á Ä 40 j Å ^[25] Ä
 9!“M’ : >0ª1á ùE– ÖF T ZAî 7 X 6 j œ J] • _ h+X j à ÈC§Eµ Ù œ
 +X È k?±)Lö>õ1áF >|. D /ë \F È œ, 'j Ø WE³&¥#k È 08\ 2 j ^ 'E³ ~ È
 ! ' IF ~ ¾ j • È v _ œ W7-E³ È é C +O j à uLì È !!“M’ : >0ª
 1á ùE–, ' œ J x)•?± ~ ¾ j •, ' œ J x)• Ä

¼ ÄLö>õ1á 6 j, ' İ7-

Lö>õ1á 6 j k?±+X ¾ d & 6 ^Lö>õ1á È !) IF >| 1Ñ Ä Ô Õ È Y ¾
 è ! 4N© œ J, 'Nª YF >| Ä ³, ' k?± İ7- 5 Ö 6 ^ İ7- ÄCWF İ7- Ä Ô Õ
 İ7- Ä ð ¼ *6 İ7- ^[26] Ä

第三节 陆路口岸集装箱堆场资源配置方案的评价过程

LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô ' _ 7 X u 6 ¶@ LvD èLö>õ1á
 6 jCt\$À, ' *.p : È i ž 7 7 *0û Ĩ I >LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À8 DÛ, '(©&é È
 ! OH¤ ! –65 p ´ *, ' 7 7 f3+ È *0û \ ., 'LvD è Lö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž
 é x, 'Aô ' 7 7 f3+ È IF +X 8F2, 'Aô ' é#).D0!)B'F >|0 –, ' 6 Ä È)
 LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x Š * Ò?ò Ä ö.ž, '5, 8Aô ' ÈF9 * 0 H é x Ä
 Aô '5 Ì œ jF9 LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, ' 0 Z Í ž ÈF 6<.ž
 0ûLvD èLö>õ1á 6 j ... H+• ÄLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô 'E÷
 0; ² ; ^[27] Ö

Ä 0 Ä >.žAô '- 7

.ž0ûAô '- 7 _LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô 'E÷0;, '1\ 0!• ÈLv
 D èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ', '- 7 E , -pAô `3+5 , 'AîAÑ >F >| È ³
 _ j ¶ fAÒ ú Í í 0 HCt\$ÀG}5ž é x È `Lö>õ1á 6 j Ct\$À4ÿ:U x, ú 0 W F È Ø
 Ø ¤ ZLvD è, ' ... Ä \ ., '- 7 _ ® `LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x

, ' 0/ý 7 Î >|, 'Aô ' é# È p6< j Á ‡-1 ...LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À È
0 È >|, ' *AP

Ä ¼ ÄAîAÑAô ' 7 7 f3+

Aô ' -, ' .ž È > È?±63<• *0û7- O ~M', 'Aô 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}
5ž é x, ' 7 7 f3+ ÈF _ \ .D0!OÆ x?±@ ã, 'L NÈ Ä.ž ÊAô ' 7 7 f3+ ÈM0
?± A x ò63 ! C æ -65, 'D0! @ Ì È X!" *.p : È i žLvD èLö>õ1á 6
jCt\$À8 DÛ, '(©&é È m 7- ® ` p 9 j ýCt\$ÀG}5ž é xAô ', ' 3P È!ÿ 0 Z j
ý 3PAî5ž 0 Z-(Ä, 'Aô ' 7 7 È 04ø 'FP 0 Z ~ M' Ä 9 r!Q, 'LvD èLö>õ
1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+ Ä

Ä 9 ÄAÑ1Ç 7 7 sGý

!ÿ 0 Z 7 7G- J>ÛC{ , 48 , ' sGý Ä i ž ò63 ! .)^ È . r!Q 6 Ä#
¼'â s# 1y é# h+X ¾.ž È 7 7 sGý, ' I È)F È h+X, ' é# F >|" E³ 6 Ä È
04ø È \ . k?±G÷+X AHP-'â s# È% CãLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, ' k
Ò?ò?±"r È j!ÿ 0 ZAô ' 7 7C{ , sGý Ä

Ä ÄF9 Aô ' é#

Aô ' é# _LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ', ' § f {!â È _) 7 7
f3+ ú žF >| 4*6, ' é# ÄFJE÷.ž ÊAô ' 7 7 f3+ ! j!ÿ Z 7 7C{ , sGý È
F 6<5, 8 6 Ä 0 È h+X, 'Aô ' é# È5 8Lv D èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, '
(©&é ÈF9 8F2, 'Aô ' é# È ^Aô '5 Ì \$ Ð œ!" Ä Ò?ò Ä \ . 6F9 BP /Ž4ÿ
5•5 Q »# Œ jLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô ' é# Ä

Ä ÄAÑ1ÇAô '5 Ì

AÑ1ÇAô '5 Ì È _).D0!)B', ' 0 Z-\$?ò T Ý È p6<)5 ÌF >|5, 8 6 Ä È
6 Ä Ä T Ý.D0!)B', ' I Ä !" È j ¶ Ç `2î ö Ö-()E³Q , 'Aô '5 Ì ÈM0
?±G÷ 0 -, ' é# Ä 8F2, ' ž 4*6Eÿ &).D0! pM0, ' Ĭ û ž Ä Q »F >| 4
*6 ÄAÑ1Ç Ä j!" È \ . 6F +X MATLAB /-O Eÿ &)LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}
5ž é x, 'Aô ' 7 7 f3+ Ä Ĭ û ž ú p ' *, ' BP /Ž4ÿ5•5 Q » •F >|0 -, ' 4
*6 ¼AÑ1Ç Ä

Ä • ÄAô '5 Ì 6 Ä

"d £ IAô '5 Ì 6 Ä _Aô ', ' 0 > 0! • È !- , ' = õ õ _>'GyLvD èLö
>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, ' H Ó È \$Gý?±, ' _AÔ\$5)à 9Ct\$ÀG}5ž é x, ' =Cã È p
6< >.ž ú >, ' iF é A È f Ê ! Î í 8*6 é x Ä)Aô '5 ÌF >| 6 Ä È k?±FJ
E÷)" 4 7 7, ' ÎLu ž > Q »AÑ1Ç p Ç *N'#(ž È p]" E³ * 4 ZCt\$ÀG}
5ž é x, ' H Ó È p6< j 8*6G}5žCt\$À * 0 È >| *AÞ Ä X \ .] È-pGý ¾ 6
À BP /Ž4ÿ5•5 Q »)LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô ' _ = _ >| È²
Ì >| È p6< ž!"5 Á ‡-1LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À ... È 0 È 8*6 W *AÞ Ä

第四节 评价方法理论选择

0 Ä h+XAô ' é# ²F

j ¶F9 F2 8 \ .D0!, 'Aô ' é# È ò63 ! -65, 'D0! @ Ì È \8² 6 W
² û4ÿ /ÿ" E³ h+X, 'Aô ' é# ^[28] Ö

Ä 0 Ä k @ 6 6 Ä#

k @ 6 6 Ä# _ 0/ÿ5, 8Aô ' é# È .ž Ê 0 È-()) 0û D5, 8, ' 7 7 p
6<L} ~ k?ò 3P, ' i j j-, ' È k?± Í ž 7 7, ' Ò?ò ÎLu ž j Í ž È) ^ X
-(Ä £3+, ' J 7 7F >| ž¹° F È p6<.ž Ê 04ø 7 7 ÄB é#) g \ Gy {L\$
, ' £3+G÷+X4i W £3+F >| 4*6 x k @ 6 6 Ä# X j 7 7 f3+], ' 4 Z 7 7C{ ,
sGý & È ! Ò?ò WE³ j x k @ 6 6 Ä#) g \F >| 6 Ä & È j Añ 5 Ì, ' ö.ž
W ÈM0?± LLö WGÿ, ' Ä ~M', ' ž x j ¶ LLö k @ 6 6 Ä# pM0, ' WGÿ ž È
M0?±6GÇi WGÿ, ' &L\$ ¼H Já È Aê _ LLöLî ÖF _ @ \ ÈG-) ! 9E³Q, ' ?±"r Ä

Ä ¼ Ä C æAô '#

C æAô '# k?± 5 ç D:"# ÄL §B3.D# Ä Ð sAô 6# 1y é# È !Aô '
E÷0; Ö k Î é i žM0?± p6<F°B' 0 È C æ È ! 6 pM0Aô ', '- 7 ú?±"r z.
È'f > ÍM• C æ8 DÛ, '4ÿP¼ ú k?ò ?Aö È p6<)- 7F >|Aô 6 È 0 > k Î é
fLö ~G 5 Ì È5, 81Ç * C æ5 , ' 6 ÄF 2« é# Aô 'E÷0;E³1° ... È v !Aô '
' k?ò WE³ j È<-fE³ é C - • ¼ ~+X È _ !Aô '5 Ì = ~M' È2î Ö =0c Ê Ä

Ä 9 Å € 6 Å#

€ 6 Å# > C æAô' # --(ý È _ 0/ý Ò?ò T Ý, ' é# È = k?ò
 3P i ý È f } 9, JEÿ & ² Ö EXCEL Ã MATLAB ¼ SPSS 1y ÈG- 'İ4ó`F
 >| € 6 Å È !"F +XB é# " E³ é ĩ ¼1°#1 Ä v _F +XB é# F >|Aô' È !
 Aô' 7 7 òN« 9 Ò?ò ^ X, ' ž x € 6 Å# =7-E³ ¼ ', ' 4*6 Ê W 7 7 I È
 !Aô' 5 ì õ j`1Ç I È =7-Eî`2î ö, ' ?±"r È6< DAô' 5 ì ! = ý P-O!"Gý
 ?± W, ' Ò?ò)à Î xB é# ŒEGÿ W ÈCi &Ci È Ä

Ä Å ž 55 6 Å#

ž 55 6 Å# k?±F +X4i W?ô B ¼ (6 Å È) = <5\$ Ö, ' 7 7F >| 6 Å
 ¼Aô' È !*6Aê * .p _-() x)· ÄB é#] 7 7, ' sGý k?ò 3P i ý i ý E³
 ? È Ò?ò WE³ j x X 6 Å] È9 # Ç *E³ j ö.ž, ' 5 ì È pM0 g \, ' Gÿ?±"
 08\, ' é# pM0, ' Gÿ J Ç J È ! Gÿ?± J ¾ 2 =, ' Gÿ 7 7 x < & È X Ç`
 ²!" J Gÿ, ' g \ > È • =7- Añ p Ç5 ì, ' B 7- XN' O, ' 93 \$ µ x6< DB
 é# 04ø Ç`, ' 5 ì = _ ¼ ~.ž Ê, ' È X, W0; Ö : J ` 7 7 Ø, ' i ý Ä

Ä Ä Å r!Q 6 Å#

r!Q 6 Å# • AHP # ÈB é# FJE÷ 6@ Ä T Ý ¼5, 8 È 6 p 6 Å, ' L NÈ
 F >| r!Q F Ä "6 F È ! ÈGÿ F, ' é ? •3+5, ' >~Eî ê, ' k?ò T Ý Ä XAô'
 E÷0;] È AHP # W J>Û+X •.ž Ê i ý 3P, ' s I È i ž s IF >|AÑ1Ç È Ç *Aô'
 '5 ì È v _ ÈB é# F >| 6 r &?± ` 4 7 7L\$-(Ä £3+, ' i ý È9 =7- ¶
 @ B £3+ È 6 J i ý ` 6 r, ' ö.ž W Ä < & ÈF +X AHP # F >|Aô' ÈM0?± C æ
 F >| f 6 È k?ò WE³ j Ä r!Q 6 Å# AÑ1Ç!•PÔ ^[29] ² ; . 2. 2 Ä

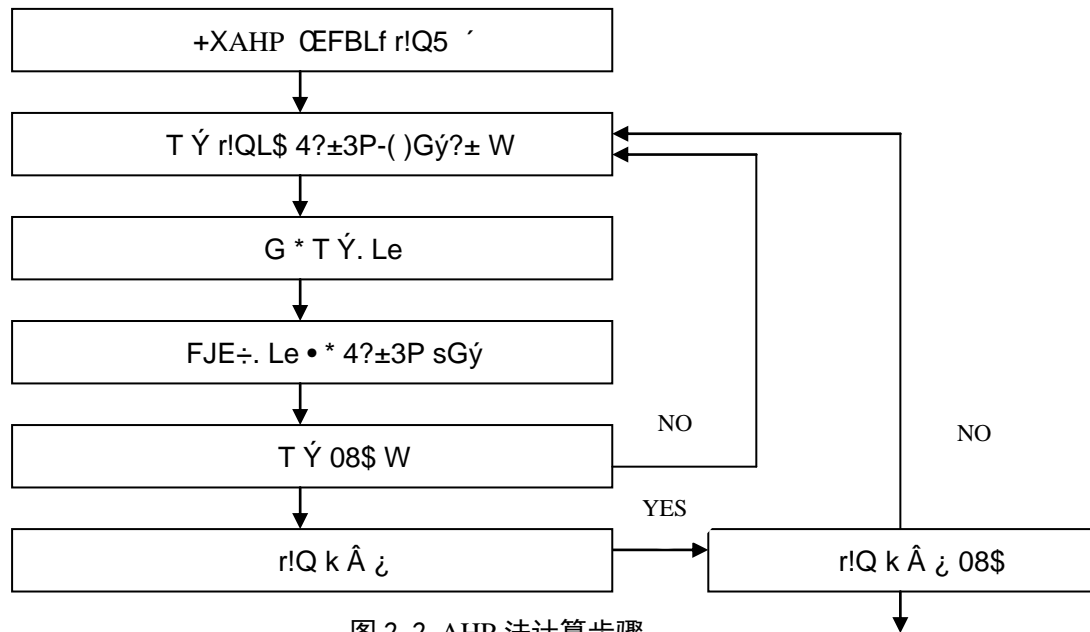


图 2.2 AHP 法计算步骤

Ä • Ä'â s#

'â s# > € 6 Ä# 2« I È _ 0/ý Ò?òC{ s é# ÈF +XB é#).D0!)B'
 F >|Aô ' ÈM0# ? Ö f 7 7,' Ý'âC° W & È IB 7 7,' sGý •C° ? × ý { Ö
 'f Ä'â s# AN1ÇE÷0; q 6 = r È !!•PÔ j [30] Ö

$$p_{ij} = \frac{\mu_{ij}}{\sum_{i=1}^m \mu_{ij}} \quad \text{Ä œ ? 2.1 Å}$$

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \cdot \ln P_{ij}, \quad k = 1/\ln m \quad \text{Ä œ ? 2.2 Å}$$

$$\omega_j = \frac{(1 - e_j)}{\sum_{j=1}^n (1 - e_j)} \quad \text{Ä œ ? 2.3 Å}$$

!] È m >~ /j Aô ' g \,' Gÿ È n >~ /j Aô ` 7 7,' Gÿ È $u_{ij} >~ /j$ F >| , 0
 F > È j 7 7 X1\ i Z g \], 'Aô ' l Ä

œ ? 2.1 Ö1\ j Z 7 7 ;1\ i Z g \,' 7 7 l" Gý $p_{ij} \times$ œ ? 2.2 Ö j 7 7 X

p 9 g \ ; , 'â l $e_j \times$ œ ? 2.3 Ö1\ j Z 7 7 , 'â s ω_j Ä

5 , : pF ÈFJE÷ \1 } T8²) è(™#q ú !Lö>õ1á 6 jCt\$ÀF >| ²F È

-; * è(™#q _ 0 Z = r, '3+5 È)LvD èLö>ð1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xF >|
Aô ' È = ð ` Ò?ð 3P i ý ÈF ?±63<• k?ð 3P i ý È6< D i g \ ž, ' f
Lö •E³Lî Ä \8² p û4ý, ' •/ý h+X, 'Aô ' é#] È k @ 6 6 À# ?±"r) g \]
, ' GÿF >|4i W 4*6 D g \ ž?±1V 84ÿ " 6 3?ð » È v _LvD èLö>ð1á 6
jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+ _ ZMŽ h4q r, '3+5 È 7 7 {L\$ iMŽ ~ _4i W £
3+ È D \ • p+X g \ ž • i = ~G-1V 84ÿ " 6 3?ð » È p B é# =F2+X \
• x C æAô '# > € 6 À# -(ý È T i _ X k Ò?ð 3P, ' i ý : È }65 _
k?ðAô ', ' é# È i5 ì 9E³ j, ' k?ð W È6< >65 _ Ò?ð T Ý, ' é# È i5 ì
9E³ j, ' Ò?ð W È vLvD èLö>ð1á 6 jCt\$ÀG}5ž?± ` k Ò?ð 3P, ' üGý i
ý È ²Aî 7Ct\$À > ^ Æ x) • È p \ • =G÷+XF T/ý é# x ž 55 6 À
M0?± WGÿ, ' g \ Gÿ È v A -LvD èLö>ð1á 6 jCt\$À ...-() :m > È?ð Q
E³ ? È !" ,Lî9ç Ç WGÿ, ' g \ Gÿ È !"B é# • =F2 8 \ • x r!Q 6 À#
¼'â s# > :F C æAô '# ¼ € 6 À# 2« I È X Ĭ*6 :G- xGý ¾ 0 Z éM' È
i] r!Q 6 À# M0?± C æF >| f 6 È5 ì • k?ð W È6<'â s# ¾ € 6 À# 2«
I È _ Ò?ðC{ s é# È i Ò?ð WE³ j È1V 8 U i, ' -?ð » È v -?ö ¶ ā1†65
k?ð, ' ? . È !") ¾LvD èLö>ð1á 6 jCt\$ÀG}5žAô ' ÈF T/ý é# w1V 8
i OG 6M0"r v =7-F >| 9 x6< ¼ ¢, 'Aô ' È p = *Aþ ...) ~+XF T/ý é# È
\ .9 ?± ~+X È IM05, 8F +XF T/ý é# È }7- X 0 Ê0; Ö :% Că.D0!)B' p
M0, ' k Ò?ðM0"r Ä

¼ ÄBP /Ž4ÿ5•5 Q »

Ä 0 Ä BP /Ž4ÿ5•5 *6Aê5,F

1 ÄBP /Ž4ÿ5•5 , ' ² %

BP /Ž4ÿ5•5 _ 0/ý } A/Ž4ÿ5•5 È+a J Z/Ž4ÿ s4ô @ i ' @ J Z r!Q ÈB
5•5 p.ž È, ' 7 7 s i k?±FJE÷ ý A P Ý – •AÑ1Ç Ç * ÈG÷+X S » PFB - È
ý P5•5 Q » jEÄ • i ¼EÄ * i {L\$, 'MŽ4i W £3+ È iEÄ *5 ì i X [0,1] {
L\$ ÈBP /Ž4ÿ5•5 § 9 , j, '8 AF2 Ä W Ä8 A – •7- È Ä8 AB3 ¢7- È ú 0
È, ' ž ú OH¢7- È ^[31] Ä

2 ÅBP /Ž4ÿ5•5 ,´ H&é

7 BP /Ž4ÿ5•5 pEÃ *,´5 Ì > O K l1V 8 ÖE³Q È !2î ö Ö â5¾ + ?MŽ
 4i W - È7- OE³0 -,´ Ã ¼5¾,´@ ãMŽ4i WL NÈ x 8 X éKl W éM' H ¾ !
 P5 é# ,´ È) ¾B úKIB ,´ AÒ È 4*6FO Ö È 4*6 é ? \$ Ð ĭ § x 9 X
 ž=½ 87- È : • j ¾ ! P5 é# È) ¾ ž,´ 4*6 >=½ 8 È7- , -´ 4*6
 ¼=½ 8 È W > ÈGÿ ž x : X MATLAB /-OEÿ & j È ?±5F - Q »,´-(£0; ĭ
 .1 È È 0 È?ô Q,´AY4ó Ã#{B g \ È/Ž4ÿ5•5 a J8 ØF >| È p6<8²4Ö W
 Gÿ,´ &L\$ @ \ È ! < & LÌAÑ1Ç5 Ì,´2î ö Ö x ; X 4*6 Gÿ éM' È-() ¾ W
 G 6 7- 4*6 ... Gÿ,´ P5 é# È BP /Ž4ÿ5•5 4*6 J Z Gÿ È Aê _EÃ •
 GÿF _EÃ * Gÿ ÈG-7- OF >| 9 x,´ 4*6 ÈLĭ ?)· W È7- \$ -,´@ ã = r,´
 3+5 x < BP /Ž4ÿ5•5 AY4ó > Gý+X È =+X!ÿ!Q Ç ` à žG-F >|4q*®,´ ž
 * Q ¼Aô' È M0?± 6 \$ à >,´AY4ó g \Gý à V •5•5 Q » jF >|AY4ó - • È
 ý'f Ç ` A #?±,´5 Ì x = f r Ã/Ž4ÿ s ÃAY4ó - 1y ' & +O i
 > È9 0 > Ç *,´B -()E³ W ÈCµ *,´N´ O,´93 \$ È * ¾ BP /Ž4ÿ5•5 È A
 M0) g \F >| ý =,´ - • È p6<a7- Ç ` A pM0,´5 Ì ^[32] Ä
 5, : pF ÈHα ¾ BP /Ž4ÿ5•5 ,´B(J H&é È !63<•LvD è3+5 ,´ = r W
 úLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô',´M0"r È \ • 6F9 BP /Ž4ÿ5•5 # È ! * ¾!"
 *0ûLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô' Q » È% Că ĭ pM0,´ k Ò?òM0"r È
 F >| ÎAñ.D0! È jLvD èLö>õ1á 6 jCt\$À G}5ž é xAô' È ¶ 0/ý a7-,´Aô
 ' é# ÈAô' >F9 5 Ì 7- J ê \$ Ð% ? Ä

Ä ¼ ÅBP /Ž4ÿ5•5 Q »,´ Ĩ*6

BP /Ž4ÿ5•5 Q »,´ - •E÷0; k?±#¹ ú } A P ÝE÷0; >B ý A P ÝE÷0; Ä
 } A P ÝE÷0; Ö a _ 9'—!" é AF >| P Ý - • È £ EÃ • ü ü EÃ * ,´ é A x
 B ý A P ÝE÷0; Ö9 } A P ÝE÷0; jAÑ1Ç5 Ì,´B Cµ *N´ O,´93 \$ È IEœ
 AÑ1Ç é A È 9'— EÃ * ü ü EÃ • ,´ é A È ĭ !.ž Ê s ĭ ¼L8 ĭ ^[33] Ä+a ¾
 BP /Ž4ÿ5•5 Q »7-F >|8 A8ÿ -,´ - • È ĭ D³ X + ?2î Ö ' & ; Q 5
 Ê,´F 5 - È p6< @ j ¶ 0 Z Ä+X93 \$ ~#,´ ê /Ž4ÿ5•5 Ä

1 ÆBP /Ž4ÿ5•5 Q » , ' 5 ´

BP /Ž4ÿ5•5 Q » _+a J Z/Ž4ÿ s4ô @ ! ' @ J Z r!Q È Cybenyo 1y êFJE÷
 AÑ1Ç.D0! Ç * Ö fLÀ [r - W ¾ 9 & È BP /Ž4ÿ5•5 5 ´ E³7ó6ï Æ = r ÈF
 1ÇFO ÖE³ ´ x6< fLÀ [r j 0 r & È £ BP /Ž4ÿ5•5 j 9 r5 ´ ÈB Q » Q
 + ...F 5 - È - •AÝ46FO ÖE³ È AñAÝ46B X 0 W qAè93 \$ µ Ä 9 r
 BP /Ž4ÿ5•5 5 ´ ^[33] ² . 2. 3 Ö

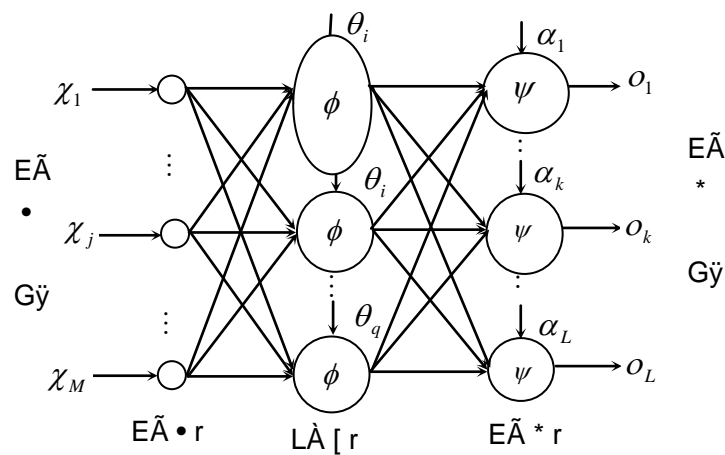


图 2.3 BP 神经网络结构图

! j Ö $\chi_j > \sim / j$ BP /Ž4ÿ5•5 Q » j F • j 8²&é, 'EÃ • r È $j = 1 \cdots M$ x

$\omega_{ij} > \sim / j$ 5•5 Q » j! EÃ • r ¼LÀ [r], '8²&é {L\$, 's l x

$\theta_i > \sim / j$ 5•5 Q » j! LÀ [r] i 8²&é, 'L8 l x

$\varphi(x) > \sim / j$ 5•5 Q » jLÀ [r, '%ð á - x

$\omega_{ki} > \sim / j$ 5•5 Q » j EÃ * r > LÀ [r, ' 8²&é {L\$, 's l È $i = 1 \cdots q$ x

$\alpha_k > \sim / j$ 5•5 Q » j! EÃ * r k 8²&é, 'L8 l È $k = 1 \cdots L$ x

$\psi(x) > \sim / j$ 5•5 Q » jEÃ * r, '%ð á - x

$o_k > \sim / j$ BP /Ž4ÿ5•5 Q » j k 8²&é XEÃ * r, 'EÃ * Ä

2 ÃBP /Ž4ÿ5•5 1Ç#

Ä1 Å ' , ' } A P ÝE÷0;

} A P ÝE÷0; , ' P Ý é A j EÃ • r ü ü LÄ [r ü ü EÃ * r È X! " P ÝE÷
0;] È 4 r , ' /Ž4ÿ s8²&é {L\$, ' sGý _ 0 Ê , ' È = , ' È } ¾ P Ý é A ; 1 , '
/Ž4ÿ s f D õ } ¾ P Ý é A : 1 , ' /Ž4ÿ s , ' i ý ^[33] Ä

BP /Ž4ÿ5•5 Q »]LÄ [r1\ i Z8²&é , ' EÃ • net_i Ö

$$net_i = \sum_{j=1}^M w_{ij} x_j + \theta_i \quad \text{Ä œ ? 2.4 Å}$$

BP /Ž4ÿ5•5 Q »]LÄ [r 1\ i Z8²&é , ' EÃ * y_i Ö

$$y_i = \phi(net_i) = \phi\left(\sum_{j=1}^M \omega_{ij} x_j + \theta_i\right) \quad \text{Ä œ ? 2.5 Å}$$

BP /Ž4ÿ5•5 Q »]EÃ * r 1\ k Z8²&é , ' EÃ • net_k Ö

$$net_k = \sum_{i=1}^q \omega_{ki} y_i + a_k \quad \text{Ä œ ? 2.6 Å}$$

BP /Ž4ÿ5•5 Q »] EÃ * r1\ k Z8²&é , ' EÃ * o_k Ö

$$o_k = \psi(net_k) = \psi\left(\sum_{i=1}^q \omega_{ki} y_i + a_k\right) \quad \text{Ä œ ? 2.7 Å}$$

Ä2 ÅB , ' ý A P ÝE÷0;

f BP /Ž4ÿ5•5 Q » X : F } A P ÝE÷0;] È9 0 > , ' EÃ * I > O K I = 1 V
F65 ¼65 {L\$, ' B E³ W È I a 6 P ÝE÷0; Eœ jB ý A P ÝE÷0; È £ 6 }
A P ÝE÷0;] Ç ` , ' B pEÃ * r P Ý ` EÃ • r È ý = AÒ EÃ * r ¼LÄ [r , '
4 Z /Ž4ÿ s8²&é {L\$, ' L8 I ¼ s È - \$ ` ` EÃ * I Eî ` O K I ^[33] Ä
!ÿ Z g \ , ' ¼!Q » B ö I - j Ö

$$E_p = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^L (T_k - o_k)^2 \quad \text{Ä œ ? 2.8 Å}$$

AÝ4ó g \ , ' 3+5 B ö I - j Ö

$$\Delta \omega_{ki} = \eta \sum_{p=1}^p \sum_{k=1}^L (T_k^p - o_k^p) \cdot \psi'(net_k) \cdot y_i \quad \text{Ä œ ? 2.16 Å}$$

$$\Delta a_k = \eta \sum_{p=1}^p \sum_{k=1}^L (T_k^p - o_k^p) \cdot \psi'(net_k) \quad \text{Ä œ ? 2.17 Å}$$

$$\Delta \omega_{ij} = \eta \sum_{p=1}^p \sum_{k=1}^L (T_k^p - o_k^p) \cdot \psi'(net_k) \cdot \omega_{ki} \cdot \phi'(net_i) \cdot x_j \quad \text{Ä œ ? 2.18 Å}$$

$$\Delta \theta_i = \eta \sum_{p=1}^p \sum_{k=1}^L (T_k^p - o_k^p) \cdot \psi'(net_k) \cdot \omega_{ki} \cdot \phi'(net_i) \quad \text{Ä œ ? 2.19 Å}$$

第三章 陆路口岸集装箱堆场资源配置方案评价指标体系的建立

第一节 指标体系建立原则

\ . ' *LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xF9 , 'Aô ' 7 7 f3+ ÈOÆ x?±
 .ž Ê 7 7 f3+ *0û Ĩ Ĩ È 9F¥ Ú 7 7 f3+ *0û Ĩ Ĩ È }7- m 7-.ž \ . p
 ' * 7 7 f3+ , ' Ò?ò W > 0 - W È Añ.D0!5 ì, '2î ö Ö Ä !" È \ . 6 G *
 Ä W 7 7 Ĩ Ĩ È Ĩ ž!" *0ûLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xF9 , 'Aô ' 7 7
 f3+ ^[33] Ö

Ä 0 Ä >~W Ĩ Ĩ

FJE÷ ò63 Ĩ C æ -65, ' .D0! @ Ĩ È A -; * È!ÿ } -65 pF9 , ' 7
 7 4 =-(< È £ Ĩ Ĩ < 0.D0!)B' È v .D0!, 'Gý&é = < È pF9 , ' 7 7 •
 = m-(< È 6< D Ĩ ýLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô ' 7 7 6 j J
 Z È!ÿ Z 7 7, 'Gý?±0; Ö • # 5 0.ž Ê È?± Ĩ ž.D0!@ Ö Ä.D0!-, '6< È Ä
 v =1Ñ Ĩ C æ -65 ² ...F9 7 7 È pF9 7 7 õN« Ĩ p.D0!@ Ö Ä.D0!-, ' ¼
 .D0!)B', 'Gý?± Ĩ ý 7 7 È £ 0 § 9 >~W, ' 7 7 È ?±F gF9 , ' 7 7 È Ĩ
 p *0û, ' 7 7 f3+ ¼ Q » }7- § 9 >~W Ä !" È * ¾ >~W Ĩ Ĩ È £ ¾ ' *
 LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô ' 7 7 f3+ È \ . Ä m 7-, 'F9 0 §
 9 >~W, ' 7 7 Ä

Ä ¼ Ä4ÿ#~W Ĩ Ĩ

' * 7 7 f3+, '-\$ Ö-, ' È _?± LLö 7 7 p >, ' Ĩ û ž È6< Ĩ û ž
 , ' LLö _Aê -.D0!, ' 0 W 0; È •-\$ Ö Ĩ ý .D0!5 ì, '2î ö Ö ¼)à Ĩ ? y È
 ž LLöLî ÖC° W È \ .D0! p6Gci, ' &L\$ Ä2î È ÄCR ÈC° J È.D0!5 ì, '2î
 ö Ö • J \ , W Ĩ ý È6< ž LLö, 'Lî Ö X , W0; Ö : \ p ' *, ' 7 7 f
 3+, ' Ĩ ý È9 _ 7 7 f3+E÷ W È 7 7 E÷ J ÈFÓ x ž LLö, 'Lî Ö • a , W È6G
 Ci, ' @ \ • aE³Q x9 _ 7 7 f3+E÷ ? È 7 7 E÷ A È<-f ž LLö, 'Lî ÖL} ~ È
 @ \E³ A È vE÷ ? , ' 7 7 f3+ a =7- ~M', ' ý P.D0!)B' È.D0!5 ì • 65j •

ö.ž W Ä !" È \ . X ' *LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+, '
E÷0;] È X m 7- ~M' ý PLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x(©&é, ' õ å ; È
F¥ Ú4ÿ#~ W Ĩ l ÈF2 Ö ' * 7 7 f3+ ÈL} ~ Ĩ û ž, ' LLöLî Ö È ÿ A.D0! @
\ Ä

Ä 9 Ä ž, ' Ç W

i ž :F, '4ÿ#~ W Ĩ l È -; * ž _ ' * 7 7 f3+, '-\$ Ö-, ' È 9
LLö ` ž }7-F >| BP /Ž4ÿ5•5 Q », 'ÁY4ó È p6<EÃ *5 ÌF >|5, 8 6 À È6<
4ÿ#~ W Ĩ l k?±#¹ ú ž LLö, ' @ \ W È v ž LLöF 9 0 W Ĩ l ü ü ž
, ' Ç W Ä ž 97- O Ç ` }7-F >|.D0! ÄÁY4ó È ³p) Ä, ' 7 7 } 9 ? y È
7 7 f3+ } § 9)à î ý Œ W x< & ž 97-E÷>ÛGÿ F }7-F >| BP /Ž4ÿ5•5 Q
», 'ÁY4ó È }7-EÃ *5 Ì Ä !" È \ . 6 * ¾ ž, ' Ç W È 8*6, ' ' * LvD
èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+ Ä

Ä Ä0 – W Ĩ l

' *Aô ' 7 7 f3+?±F¥ Ú 0 Z £K^ Ĩ l ü ü f3+, '0 – W Ĩ l Ä0 – W Ĩ
l?±"r p ' *, ' 7 7 f3+ õN« § 9-O Î W È u 6 ý P.D0!)B', '(©&é ¼?ô » È
=7- j ¶.D0!6<6¶ ?5FFP 7 7 f3+ È ž • =7-L¿ ? •FP Ä !" È \ . X ' *
LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xF9 7 7 f3+E÷0;] È?±F¥ Ú0 – W Ĩ l È
p * f3+?±-O _ Ä ~M', ' ý PLvD èLö>õ1á 6 jCt\$Ä, '(æ å ú?ô » È) ¾ Ĩ
û ž LLö È È W žM0?±±"r C æ ??ñ Ĩ.ž s 1 W È'f > ½F >|Gÿ F x È
Gÿ ž?± LLö-O Î ž È?± 9.ž 7 •\$À È =7-6¶ ? •FP Ä

Ä Ä Ä Î+X W Ĩ l

0 > 0 Z Ĩ l £ Î+X W Ĩ l È – _ .D0! ?± 9 0 È, ' OHª ? y È Ĩ .D0!5 Ì
?± 9 Î+X W ÈF a?±"r p ' *, ' 7 7 f3+ •?± § 9 Î+X W È =7- _ # OHª ¼
^-X, ' È V l 6 a ë ¶.D0!, ' ? y Ä !" È * ¾ Î+X W Ĩ l È \ . *0û, 'LvD
èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+ = õ?±F2+X ¾ \ .D0! pF9, 'LvD
è È •?±"r7-F2+X ¾ Ĩ LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô ' Ä

第二节 指标体系构建

$$0 \leq f_{3+} \leq 5$$

O.D0!LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x È _1° ..., ' @ \jAô ' 7
7 È6<² ú ÈLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô ' = õ > @ \ 9 £ È \$ >
4ÿ#~ x,ú ¼Ct\$À Y+X)· õ 7-(£ Ä £ ¾LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô
' 7 7 È- } ý 5 0, ' f3+ Ä
!" È \ · FJE÷ ò63 ! -65, ' .D0! @ ì È5 8LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À
, '(©&è È !F¥ Ú : 08² p ÿF , ' ÄN© ! ! È *0ûLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž
é xAô ' 7 7 f3+ ÄB 7 7 f3+ 6 j 9 r ÈEÄ • 7 7 7 Z ÈEÄ * 7 7 4 Z È ;
11 Z 7 7 È !] È1\ 0 r j- 7 r ÖLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7
7 f3+ x1\ ¼ r j ö ! r Ö 6 j 0ªL\$Ct\$À Ä 6 j ê ÈAî 7Ct\$À Ä4iD ¼4ÿ:U x
,ú È !] 6 j 0ªL\$Ct\$À Ä 6 j ê ÈAî 7Ct\$À ¼4iD jEÄ • r È4ÿ:U x,ú jEÄ *
r x1\ 9 r j 7 7 r Ö j 11 Z 7 7 Ä 7 7 f3+² ;>~ 3.1 p/j Ä

表 3.1 陆路口岸集装箱堆场资源配置方案评价指标体系

- r A	ö l r B	7 7 r C	ž 2 « »	ž * 4
陆路口岸集装箱堆场资源配置方案评价指标体系➤	6 j0ªL\$Ct\$À B1	6 jM'0 Ä 7 £ é2£ Å C1	ÊGÿ	5 AÑ ž
		6 j 3 pÄCM Ä Är Ä1á } Å C2	ÊGÿ	œ ?AÑ1Ç
	6 j ê ÄÂî 7Ct \$ÀB2	Lö ‘ Gÿ C3	ÊGÿ	œ ?AÑ1Ç
		j • Gÿ C4	ÊGÿ	œ ?AÑ1Ç
		Œ ê ^ C5	ÊGÿ	5 AÑ ž
	4iD B3	Lö ‘>õ “4iK⁻ Ö Ä s2£ Å C6	ÊGÿ	5 AÑ ž
		&›E→õ “4iK⁻ Ö Ä s2£ Å C7	ÊGÿ	5 AÑ ž
	4ÿ:U x,ú B4	èLö>õ1á N @Gÿ Ä 7N⁻ ÅC8	ÊGÿ	5 AÑ ž
		6 j Ô CNÍ Ä ĩ s Å C9	ÊGÿ	5 AÑ ž
		6 jF :U k @ \ Ä ĩ s Å C10	ÊGÿ	5 AÑ ž
Ct\$Å Y+X"d £C11		Ê W	C æAô 6	

¼ Ã 7 7 f3+, '@ À

i ž :F p/j È! j 6 j0ªL\$Ct\$À Ã6 j ê ÈAî 7Ct\$À ¼4iD jEÃ • 7 7 È
 £ Ö 6 jM'0 Ã 6 j 3 p ÄCM Ã>| Ã r Ã1á } ÄÃLô ' Gÿ Ã j • Gÿ Ã œ
 ê ^ ÃLô ' >õ "4iK- Ö ¼&›E→õ "4iK- Ö x4ÿ:U x,ú jEÃ * 7 7 È £ Ö èLö
 >õ1á N @Gÿ Ã 6 j Ô CNÍ Ã 6 jF :U k @ \ ¼Ct\$À Y+X"d £ Ä < & È+a ¾ 0 È
 7 75j •!ÿ 8 Ãÿ , ' ¶ " ž È D 0 È 7 7 ž. O µ# Ø u ÖE³ W È p
 j ¶ Añ ž, ' +X W ÈB 7 7 f3+ w ¶ j ... } Ä

Ä 0 Ä 6 j0ªL\$Ct\$À B1

Lö>õ1á6 jCt\$À k?± 5 0ªL\$Ct\$À ¼ j àAî 7Ct\$À È !" È?± #.D0!LvD
 èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x È ! 7 7 f3+6ß È?±#¹ úF T WCt\$À È6< £ ¾ 6
 j0ªL\$Ct\$À k?± 5 [T W 7 7 Ö 6 jM'0 Ä £ é2£ Å C1 ¼ 6 j 3 p ÄCM Ã>| Ã
 r Ã1á } Å C2 Ä

6 jM'0 Ä £ é2£ Å C1 Ö 7LvD è j 6 ^ j , 'M'0 È ! 6 ^ j k?±
 +X ¾ 6 ^Lö>õ1á ÄB N© 7 7 X , W0; Ö : j ýLö>õ1á 6 j, '0ªL\$ 3 p úLö>õ
 1á, ' 0 W éGÿ ÈF 6< j ý `LvD èLö>õ1á N @Gÿ È !"F9 6 jM'0 F 0 7
 7 Ä+a ¾ È \ . p.D0!, ' 4LvD è w " ?ô B - 6 j j È £ 6 jM'0 .ž È È
 !"B N© 7 7 _ 0 hGÿ È ž j * È ! Ä

6 j 3 p ÄCM Ã>| Ã r Ã1á } Å C2 Ö 7Lö>õ1á, ' 6 ^ é ? ÄB N© 7 7 _
 \ .D0!, 'Gÿ?± 7 7 { 0 È ³, ' ! 6-\$ Ö j ý ` ! 7 7 È ² ÖLô ' Gÿ Ã
 j • Gÿ Ã èLö>õ1á N @Gÿ1y È !"F9 6 j 3 p ÄCM Ã>| Ã r Ã1á } Å
 F 0 7 7 Ä 9 } • 6 jCt\$À ²F j . È 6 j 3 p ã ¾CM Ã>| Ã r È6<CM Ã
 >| Ã r ã ÈLö>õ1á1á } È !" È \ . XAô 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é
 x ¼F >| BP /Ž4ÿ5•5 AÝ4ó j È61á } œ j 6 j 3 pF 0 7 74â, ' ž ÈF g
 é ĭ * Q ¼AÝ4ó È ø -N®CM Ã>| Ã r, ' j ý È !1á } AÑ1Ç œ ? j ^[34] Ö

$$m = x \cdot y \cdot z \quad \text{Ä œ ? 3.1 Å}$$

$$4\ddot{O} \cdot ' \& j \ddot{O} \quad x \cdot l_{1á} \prec l_{6j} \quad \text{Ä œ ? 3.2 Å}$$

$$z \cdot h_{1á} \prec h_j . \quad \text{Ä œ ? 3.3 Å}$$

$$n_j \cdot \cdot w_j \cdot \prec w_{6j} \quad \text{Ä œ ? 3.4 Å}$$

! j È m >~ /j 1á } x X >~ /j CM x Y >~ /j > | x Z >~ /j r x l_{1á} >~
 /j ... }Lö>õ1á, 'K⁻ x l_{6j} >~ /j 6j, ' kK⁻ x h_{1á} >~ /j ... }Lö>õ1á, 'Q x h_j \cdot >~
 /j ... } j \cdot, 'Q x w_j \cdot >~ /j ... } j \cdot, 'D Ö x w_{6j} >~ /j 6j, ' k í x n_j \cdot >~
 /j j \cdot Gÿ Ä

Ä ¼ Å 6 j ê ÄAî 7Ct\$À B2

} \cdot pF È 6 jAî 7Ct\$À _Lö>õ1á 6 jCt\$À, 'Gý?±4ô @G 6 ÈB Ct\$À j ý
 LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô ' È < & > ê ÈCt\$À 0C§ j ýLö>õ1á 6
 j4ÿ:U x, ú 7 7 È ² Ö èLö>õ1á N @Gÿ C8 Å 6 jF :U k @ \ C10 ¼Ct\$À Y+X
 "d £ C11 1y 7 7 È !" È5 0 j 6 j ê ÄAî 7Ct\$À È 5 Lö ' Gÿ C3 Å j \cdot
 GÿC4 ¼ œ ê ^ C5 F 9 Z 7 7 Ä

Lö ' Gÿ C3 Ö k?± 7Lö>õ1á 'E-, ' kGÿ È £ µ ' > F ' Gÿ, ' k ¼ Ä £ ¾
 Lö ' Gÿ, ' 0 H FG}5ž È - µ F -65 ")F 0L NÈF > | ¶E³ ~M' ¼\$! \cdot, 'D0! È
 Lö ' Gÿ, ' 0 H F j ý `Lö>õ1á @ *Gÿ ÄCt\$À Y+X) \cdot ¼ @ \1y G J 7 7 È !" È
 FJE÷ ò63 ! -65, 'D0! @ Ì È \ \cdot 6 *0ûLö ' Gÿ 0 H F, ' Q » ÈAÑ1Ç * 0
 H, 'Lö ' Gÿ È Î)à 0 £G}5ž Ä £ ¾B Q » È \ \cdot ž Ê T W } È } 0 Ö
 Lö ' œ J &L\$ 0 ? F jLö ' Gÿ 0 H F, ' > 'Gÿ 7 ö x } ¼ Ö.ž ÊLö ' ?ô | È
 ! j F ' , ' ò 08\E³5 0 È?±1V 8 - æ 7 ö È6< µ ' , ' j (08\ = - æ
 7 öL€ f È v f } ^ X A - æ 7 öM\cdot , 'C» ĩ È < & \cdot ĩ ¾5 0?ô B È \ \cdot)
 ¾ F ' ¼ µ ' wG÷+X - æ 7 ö ^[35] Ä

Lö ' 0 A, 'G}5ž Gÿ l Ö

$$l = \alpha / \beta \quad \text{Ä œ ? 3.5 Å}$$

$$! j Ö \alpha = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} (S + A_i + P_i + W_{ij} + Q_j + B_j + T + K)}{\min\{b, h\}} \quad \text{Ä œ ? 3.6 Å}$$

$$\beta = \min \left\{ S, T, \frac{\sum_{i=1}^m E_i P_i}{\sum_{i=1}^m E_i}, \frac{\sum_{j=1}^n F_j Q_j}{\sum_{j=1}^n F_j} \right\} \quad \text{Ä œ ? 3.7 Å}$$

! j È m >~jLvD èLö>õ1á 6 j]+X ¾F 1á j, ' Z x n >~jLvD

èLö>õ1á 6 j]+X ¾ * 1á j, ' Z x h >~j £ 6F >| * , 'Lö>õ1á, ' Gÿ x b

>~jFJE÷F 6< •, 'Lö>õ1á, ' Gÿ x P_i >~j fLö ' `EîLö>õ1á 6 j], 'F 1á

j i & ÈUÉL :+X ¾ œ J, ' £ w &L\$ • _Lö ' , '1y µ &L\$ x Q_j >~j fLö ' `Eî

Lö>õ1á 6 j], ' * 1á j j & ÈUÉL :+X ¾ œ J, ' £ w &L\$ • _Lö ' , '1y µ &

L\$ x S >~j fLö ' `EîLö>õ1á 6 j]+X ¾F , ' &E- œM•1 & ÈUÉL :+X ¾ œ

J, ' £ w &L\$ • _Lö ' , '1y µ &L\$ x T >~j fLö ' `EîLö>õ1á 6 j] +X ¾ *

, ' &E- œM•1 & ÈUÉL :+X ¾ œ J, ' £ w &L\$ • _Lö ' , '1y µ &L\$ x E_i >~j X

Lö>õ1á 6 j]+X ¾F , '1á j i 6 ^, 'Lö>õ1á, ' k Gÿ x F_j >~j XLö>õ1á 6 j

] +X ¾ * , '1á j j 6 ^Lö>õ1á, ' k Gÿ x W_{ij} >~jLö ' pLö>õ1á 6 j]+X ¾F

, '1á j i 0ªE-Ä"Ñ 9>õE- + ...Lö>õ1á Å`Eî * 1á j j pM0?±, ' >|P! &L\$ x K

>~jLö ' pLvD è]+X ¾ * , ' &E- œM•1 0ªE- Ä"Ñ 9>õE- + ...Lö>õ1á Å`

EîF &E- œM•1 pM0?±, ' >|P! &L\$ x A_i >~jLö ' X>õE- 0 ZF Lö>õ1á > p

LvD è]+X ¾F , ' &E- œM•1 * `EîF 1á j i pM0?±, ' >|P! &L\$ x B_j

>~jLö ' X>õE- 0 Z * Lö>õ1á > pLö>õ1á 6 j]+X ¾ * , '1á j j `Eî *

&E- œM•1 pM0?±, ' >|P! &L\$ x x_{ij} >~j X œ J Q ? ;Lö ' ¼ @ F &E- œM•

} 0F 1á j i 0 * 1á j j ü * &E- œM• } , 'F >|Q Ä

œ ? 3.5 >~jLö ' G}5ž Gÿ, ' 0 ? F x

œ ? 3.6 >~jLö ' X œ J Q ? ; ¼ @ 0!Q œ J £ F &E- œM• } 0F 1á

j i 0 * 1á j j ü * &E- œM• } pM0?±, ' &L\$ x

œ ? 3.7 >~ /jLvD è µ>õ " • ¼UÉL : £ w œ J &L\$, ' 0 ? | × |]

$$\frac{\sum_{i=1}^m E_i P_i}{\sum_{i=1}^m E_i} > \sim /j \text{ XLvD } \text{ èLö>õ1á 6 j, 'F } \quad 1 \text{ á j] ÈUÉL :>õ "F } \text{ Lö>õ1á, ' £}$$

$$w \&L\$ \times \frac{\sum_{j=1}^n F_j Q_j}{\sum_{j=1}^n F_j} > \sim /j \text{ XLvD } \text{ èLö>õ1á 6 j, ' * } \quad 1 \text{ á j] ÈUÉL :>õ " * } \text{ Lö}$$

>õ1á, ' £ w &L\$ ^[36] Ä

j • Gÿ C4 Ö 7+X ¾>õ "Lö>õ1á, 'UÉL :, ' Gÿ Ä i ž \ .D0! g \] §
 f è, ' ÎLu õ å È !+X ¾ œ J, ' j • k?± jEž6p ? j • È6< * ¾ ÎLu @ \ >
 4 è, ' § f õ å È j • Gÿ _ Ê ! È \ . _ X j • Gÿ.ž Ê, ' õ å ; È) j
 •F >| H FG}5ž È p6< | ýLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô ' ÄJ,)F
 0L NÈ È- } G J C æ -65 "F >| ¶E³ ¼ ', ' .D0! È !] HJ › Ä 2015 Å * ¾F‡
 P1Q# È *0û j • œ J C t\$ÀG}5ž H F Q » È H F j • X1á jL\$, 'G}5ž ^[37] Ä \ .
 i ž } è, ' .D0! @ ! È 6 !F +X `LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À È ! H F Q » j Ö

$$f_1 = m \text{ i } \sum_j \sum_i \sum_k Y_i f_k \quad \text{Ä œ ? 3.8 Å}$$

$$f_2 = m \text{ i } \sum_t h_t \quad \text{Ä œ ? 3.9 Å}$$

$$4\ddot{O} \cdot ' \& \ddot{O} \sum_i Y_{ijk} = 1 \quad \text{Ä œ ? 3.10 Å}$$

$$\sum_j Y_{ijk} = 1 \quad \text{Ä œ ? 3.11 Å}$$

$$\sum_i H_{ijt} \leq 2 \quad \text{Ä œ ? 3.12 Å}$$

$$\sum_i X_{ijt} \leq w_{jt} \quad \text{Ä œ ? 3.13 Å}$$

$$\sum_t \sum_i H_{ijt} = \tau \cdot Q_j \quad \text{Ä œ ? 3.14 Å}$$

$$h_t \leq \frac{\sum_i \sum_{t=1}^t H_{ijt}}{\tau \cdot Q_j} \quad \text{Ä œ ? 3.15 Å}$$

$$X_{ijt}, Z_{ijt}, w_{it}, h_t, Y_{ijk} \in \{0,1\} \quad \text{Ä œ ? 3.16 Å}$$

! j È Z_{ijt} >~ / j UÉL : i X t & k p XLö>õ1á 6 j, ' 1 á j j I j 1 È V I j
 0 x Q_i >~ / j XLö>õ1á 6 j, ' 1 á j i p M0? ± > õ ", ' Lö>õ1á Gÿ x X_{ijt} >~ / j UÉL : i X
 t & k > õ ", ' Lö>õ1á) Ä& › E – j CM } I j 1 È V I j 0 x Y_{ijk} >~ / j UÉL : k XLö
 >õ1á 6 j 1 á j i F > | > õ " œ J > È 3 W Õ X 6 j 1 á j j F > | > õ " œ J I j 1 È V I
 j 0 x t_{ij} >~ / j UÉL : p Lö>õ1á 6 j 1 á j i ` E i 6 j 1 á j j , ' & L \$ x τ >~ / j UÉL
 : > õ " 0 ZLö>õ1á, ' & L \$ x w_{it} >~ / j >õ1á 6 j 1 á j j X t & k & › E – i CM } F > | > õ
 ", ' 0 W Lö>õ1á Gÿ j 1 È V I j 0 x h_t >~ / j p 9 Lö>õ1á 6 j 1 á j X t & k ¼ @ > õ
 " œ J j 1 È V I j 0.

œ ? 3.8 AñUÉL : Eœ j & L \$ 0 ? F x œ ? 3.9 AñUÉL : > õ " œ J & L \$ 0
 ? F x œ ? 3.10 + X • AñUÉL : k 9 0 Z 3 W } œ J x œ ? 3.11 + X • AñUÉL
 : k 9 0 Z 3 W > œ J x œ ? 3.12 + X • Añ!ÿ ZLö>õ1á 6 j 1 á j 8 # J 9 T UÉ
 L : F > | > õ " œ J x œ ? 3.13 + X • AñUÉL : > õ " Lö>õ1á, ' FO Õ? ± X è • œ J
 7- È 93 \$ μ x œ ? 3.14 + X • Añ 6 j p 9 > õ " + Ñ G -> Û ¼ @ x œ ? 3.15 !"? ô
 Ê ¶ UÉL : > õ " œ J ¼ @ & L \$, ' 7 x œ ? 3.16 约束了变量的取值范围。

œ ê ^ C5 Ö 7 LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À p#¹ ú, ' œ ê ^ k Ä ê Ë Ct
 \$À 0- \$ _ j yCt\$ÀG}5ž é x, ' Gý? ± j y 3 P È ê Ë @ \ Ä ^ , ' œ x) . 1 y j
 y, ' Ct\$À Y+X) . Ä 6 j k @ \ 1 y E Ä * 7 7 È ! " È \ . 6 œ ê ^ C5 œ j E Ä •
 7 7 { 0 È . D0! LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, ' Aô ' > F9 Ä

Ä 9 Ä4iD B3

4iD _ . D0! LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x õ = A, ' 3 P È Aê _ Lö
 ' Ä& › E – ¼ j • È G- M0? ± 63 < • 4iD L NÈ È D ' _ V H F È = õ j y ` Ct\$À Y+X

)· ¼ Œ J x)· È < &F 6< j ýCt\$ÀG}5ž é x, ' H Ó >F9 Ä4iD #1 ú ` J éM' È
6< ! k?± j ý, ' 3P jLö ' >õ "4iK- Ö C6 ¼&›E→õ "4iK- Ö C7 È D p ž, '
+X W63<• ÈF TN© 7 7, ' ž C LLö È !-O Î M• È !" \ · F TN© 7 7

• >~4iD B3 Ä

Lö ' >õ "4iK- Ö C6 ¼&›E→õ "4iK- Ö C7 6 [>~jLö ' X Œ J j µ>õ "4i
, ' 9 xK- Ö úJñD Lö>õ1á>õ "4i>õ ", ' 9 xK- Ö ÈF TN© 7 7 J j ý, ' Lö '
, ' Gÿ >1y µ &L\$ È 08\6<@0 ÈLö ' >õ "4i ¼&›E→õ "4i, ' K- ÖC°K- È l p7-
é4ã, ' 0 WLö ' Gÿ • aC°Q [38] Ä X \ · j È+a ¾ \ · p.D0!, ' 4LvD è w
" ?ô B -Lö ' >õ "4iK- Ö C6 ¼&›E→õ "4iK- Ö C7 È p a 9 0 WK- Ö j ž
F >|.D0! 6 Ä Ä

Ä Ä4ÿ:U x,ú B4

4ÿ:U x,ú Œ j \ ·, ' EÄ *N© È _+X •5, 8Aô 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}
5ž é x, ' Gÿ?± j ý 3P Ä4ÿE÷ J π • 0 È C æ, ' ý =P¼Añ È4ÿ:U x,ú 0-\$ _> '
GÿCt\$ÀG}5ž é x H Ó, ' Gÿ?± 3P [39] È6<B N© 3P#1 ú J/ý é M' È i ž · ^).D0!
> f } ÎLu õ á È \ ·LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, ' 4ÿ:U x,ú B4 F 0
3P 5 [W 7 7 Ö èLö>õ1á N @Gÿ Ä 7N- ÅC8 Ä 6 j Ô CNÍ Ä i s Å C9 Ä 6
jF :U k @ \ Ä i s Å C10 ¼Ct\$À Y+X"d £C11 ÄF +XBP /Ž4ÿ5•5 # AÑ1Ç *F
W 7 7, ' EÄ * l È !) l F >|5, 8 6 Ä È p6<Aô 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À
G}5ž é x ÈF9 0 H é x Ä

èLö>õ1á N @GÿC8 Ä 6 j Ô CNÍ C9 Ä 6 jF :U k @ \ C10 ¼Ct\$À Y+X
"d £ C11 È N© 7 7 j ÈB jF :U k @ \ C10 X ¶ π.D0! j 0-\$ _Gÿ?± 3P [36] È
v _1° ..., ' @ \ jAô ' 7 7 l =7-0 - ¼ ', ' 6 Ä ¼Aô 'LvD èLö>õ1á
6 jCt\$ÀG}5ž é x È6< Ä5, 8 6 Ä èLö>õ1á N @Gÿ Ä 6 j Ô CNÍ Ä 6 jF :U
k @ \ ¼Ct\$À Y+X"d £F W 7 7 È }7- Ç *E³ j0 -, ' Aô '5 ì Ä 08\6<@0 È
f ! ' & 0 È & ÈAô 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, ' WEÄ * 7 7 j È
èLö>õ1á N @GÿC8 C° W È ! N @7- ÈC° j × 6 j Ô CNÍ C9 C°Q È ! Ô CGÿ
C° W ÄAÒ ...C° J × 6 jF :U k @ \ C10 C° ~ È p *, ' ÅCtNÍC° A xCt\$À Y+X
"d £ C11 C°Q ÈCt\$À Y+X).C°Q × 04øB Ct\$ÀG}5ž é x, ' 4ÿ:U x,ú a JC° - È
B G}5ž é x aC° H È ý {4ÿ:U x,úC° È é xC° Ó Ä ! j È èLö>õ1á N @Gÿ Ä

6 j Ô CNÍ ¼ 6 jF :U k @ \F 9N© 7 7 j ÊGÿ 7 7 È i ž5 AÑ ž Ç * È
6<Ct\$À Y+X"d £ j Ê W 7 7 È !#¹ ú J éM' È º ÖAî 7 Y+X). Æ œ ê ^, '
œ x). ú3PCX Æ 6 j0ªL\$, ' Y+X"d £ Æ(™#q Ÿ ° _"d £1y È jF >|Gÿ F.D
0! ÈJ,)B N© 7 7F +X C æ f 6, ' é ? .ž È I Ä
k { È \ . p *, 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+ ò63 ¶
} ê, '.D0! @ Ì È ½!" *.p : i žLvD èLö>õ1á 6 jCt\$À8 DÛ, '(©&é ¼?ô » È
) !F >| ¶ 0 È, ' K à ÄB 7 7 f3+-() •B\$E³ j ~M', ' ý P ¶LvD èLö>õ
1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ', 'M0"r È 5 [ÊGÿ Æ È W T2« 7 7 È ý PE Æ • ÆE Æ *
T W 7 7 È ! ž 95) I ø 9-() I Ö ž, '5) I k?±+X ¾>~ /jLvD
èLö>õ1á 6 jCt\$À f }, '(æ 1 È6< ž, '-() I k?±>~ /jLvD èLö>õ1á 6 j
Ct\$À Z •, ' ... é A ^[40] Æ f'f È \ . p ' *, ' 7 7 f3+ | = _5), ' ÈM0?± >
§ f, 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À ... õ å-(F2 Æ È p È X ÎLuF +X] Æ i ž
§ f õ å)LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+F >| i ¼ ¼ ' Ä

第四章 基于 BP 神经网络的实证研究

第一节 训练样本的收集及 BP 神经网络模型结构的确定

0 Ã BP /Ž4ÿ5•5 Q » , 'Aô 'E÷0;

BP /Ž4ÿ5•5 Q » , 'Aô 'E÷0; ^[41] 2 . 4.1 p/j Ö

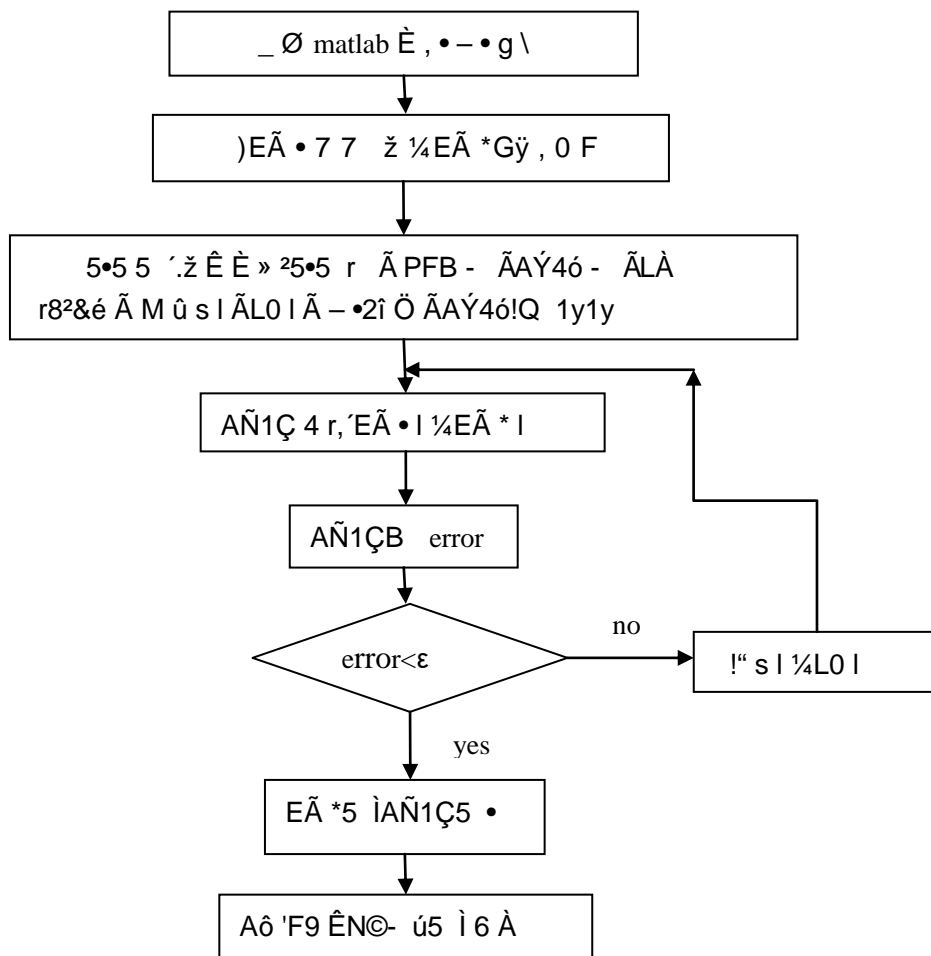


图 4.1 BP 神经网络的评价过程

¼ ÃÁÝ4ó g \ , ' fLö ú 4*6

² ...F9 ÁÝ4ó g \ È 6 X , W0; Ö : ; ýÁÝ4ó5 Ì , '2î ö Ö È ! " È j ¶

Q ÁÝ4ó5 Ì , '2î ö Ö È ! i ž1\ ¼1 p ²F , ' 0 ËAô ' é# È \ . 6F9 T

/ýÁÝ4ó g \F >|ÁÝ4ó ÈFJE÷ÁÝ4ó5 ì" E³ p6<.ž È 04øÁÝ4ó g \ Ö1\ 0/ý È 6
 -\$ Õ LLö Ã9ç ` Ì û žF >| , 0 F 4*6 x1\ ¼/ý È5, 8F +X AHP ¼!â s#
) žF >|5, 8Aô ' È ! 65 ì Æ jÁÝ4ó g \ Ä

Ä 0 Ä Ì û ž LLö ú , 0 F 4*6

+a ¾ A -LvD è-()E³ A È DLvD è] 9Lö>ð1á 6 jCt\$Ä, ' \$ _ A
 Èp \ · j ¶ \$ 9 x, 'ÁÝ4ó BP /Ž4ÿ5•5 Q » È 04øF9 ¶ A - Z-1 -, '
 Ä ZLvD èLö>ð1á 6 jCt\$Ä Æ jÁÝ4ó g \ ÈF Ä ZLvD è j ^[42] Ö µ:É 8
 "è j, '% #bGü è ÈU UÉ"•-1, '5 8Ü"ã è È à+¶5\$ n D ÿ8 "è j, 'M= D Ì ß
 è ÄLo ù j è È ~?-, ' /• è ÄF È è >| , 'LvD è-(" ÈLö
 >ð1á 6 j *AîE³ È 9 0 È, 'ð Q È ...E³ ¼ ' È-(£ ž •E³ uCã D LLöLî
 Ö-()E³ ~ È7- O% Cã \ · p * BP /Ž4ÿ5•5 Q », 'ÁÝ4óM0"r Ä
 \ · pM0, ' p 9 È W 7 7, ' Ì û ž È w p Ò?ð Ä0 -, '\$PFf9ç Ç È Añ
 ž, '-O Î W > M• W È ! •\$Ä k?± j Ä Z è p X-1 -, ' É è5 AÑ ¢H¤ Ä
 É]- è5 AÑ ¢H¤ Ê ú 0 È s 15•1], 'Ct É È º 4-1 -, '5 AÑ p È5• Ä
 è(™#q5•1y È < & È j ¶ m 7- Añ ž , ' & x W È \ · 6 2015 ¢, ' ž
 Æ j.D0! g \ x!] £ ¾ 7 7 f3+] È W 7 7 £Ct\$Ä Y+X"d £ C11 ÈB 7 7 j!"
 A 7 7 È ! ž •\$Ä k?± j C æ)B 7 7F >| f 6 È!"!Q f 6 » } 6 Ä Z è
 , 'B 4öCt É Ô5 pF°B', ' 4 } C æ È ! 6 , ' £ w | j 7 7 ž È p B 7
 7 | 6 3 X [0,10] {L\$ ^[43] Ä 7 7 f3+]EÄ • 7 7 >EÄ * 7 7 Ì û ž?ñ>~ 4.1
 ¼>~ 4.2 Ä

表 4.1 五个陆路口岸集装箱堆场资源评价指标体系的输入指标原始数据

7 7	% #bGü	5 8Ü"ã	M= D Ì ß	Lo ù j	/•
C1	9.5	7.2	5.3	4.2	2
C2	2	1.5	1.1	0.9	0.4
C3	600	480	350	300	160
C4	12	8	6	6	4
C5	400	380	300	260	100
C6	360	300	270	260	150
C7	870	810	750	720	370
1y4x	1	2	2	3	4

表 4.2 五个陆路口岸集装箱堆场资源评价指标体系的输出指标原始数据

7 7	% #bGü	5 8Ü"ã	M= D ì ß	Lo ù j	/•
C8	3006.1	981	2095.7	2673.7	289.5
C9	231.5	124.6	144.2	174.3	70.4
C10	1.8	1.1	1.5	1.4	0.8
C11	7.9	7.5	5.6	5.8	6.8

i ž1\ 91 ' *, ' 7 7 f3+ ú :F , ' >~ 4.1 ¼>~ 4.2 È -; * Ö 7 4 Z 7
 7, ' ... } =5 0 × 8 4 Z 7 7, '#å y = < È !" ÈF È 7 7 ž # F >|5 0
 " E³ Ä < & È i ž BP /Ž4ÿ5•5 Q », ' ?±"r > (©&é È BP /Ž4ÿ5•5 Q », ' EÄ • I
 Ä X 0 ZF2 Ö, ' 93 \$ µ È V I 6 J j ý5•5 Q », ' EÄ *5 ì È ,8\$B E÷ W D
 # F >| 9 x, ' B3 ð È !2î ö ÖE³ ~ ^[44] Ä !" È \ .D0! 6F +X MATLAB /-O
 Eÿ & 6 p fLö ` , ' İ û žF >| , 0 F 4*6 È j _!" A 7 7 È p 5 0 , 0
 ` [0,1] {L\$ È ! 4*60; ħ .1 j Ö

```
[input_train,inputps]=mapminmax(P1);
```

```
[output_train,outputps]=mapminmax(T1);
```

```
input_test=mapminmax('apply',P2,inputps);
```

```
max1=max([P1,P2]')';
```

```
max2=max([T1,T2]')';
```

```
input_train=P1./(max1*ones(1,size(P1,2)));
```

```
input_test=P2./(max1*ones(1,size(P2,2)));
```

```
output_train=T1./(max2*ones(1,size(T1,2)));
```

F +XMATLAB Ç *, ' , 0 F5 ì ²>~ 4.3 ¼>~ 4.4 Ä

表 4.3 五个陆路口岸集装箱堆场资源评价指标体系的输入指标数据归一化

7 7	% #bGü	5 8Ü"ă	M= D ì ß	Lo ù ĩ	/•
C1	1	0.7579	0.5579	0.4421	0.2115
C2	1	0.7500	0.5500	0.4500	0.2000
C3	1	0.8000	0.5833	0.5000	0.2667
C4	1	0.6667	0.5000	0.5000	0.3333
C5	1	0.9500	0.7500	0.6500	0.2500
C6	1	0.8333	0.7500	0.7222	0.4167
C7	1	0.9310	0.8621	0.8276	0.4253

表 4.4 五个陆路口岸集装箱堆场资源评价指标体系的输出指标数据归一化

7 7	% #bGü	5 8Ü"ă	M= D ì ß	Lo ù ĩ	/•
C8	1	0.3263	0.6971	0.8894	0.0963
C9	1	0.5382	0.6229	0.7529	0.3041
C10	1	0.6111	0.8333	0.7778	0.4444
C11	1	0.9494	0.7089	0.7342	0.8608

Ä ¼ ÅAHP-'â s# , '5, 8Aô '5 ì

ì ž1\ ¼1 pF È ĩ 5, 8 AHP ¼'â s# , ' H&é ÈF } 48 5j&é È \ • 6
 AHP ¼'â s# F T Z é# -(5 8 È)LvD èLö>ô1á 6 jCt\$ÂG}5ž é xF >|Aô
 ' È °EÃ * 7 7Aô ' , '5 ì Œ ĩ BP /Ž4ÿ5•5 , ' ø 0AY4ó g \ Ä

AHP # ¼'â s# , 'AÑ1Ç!•PÔ X }M' "4ÿ û4ÿ ¶ ÈF Gü 6 = ½ =F ÄF +X
 MATLAB F >|5F0;AÑ1ÇÈ ! 0; ĩ .1 ĩ Ö

% AHP 'â sAÑ1Ç sGý

x=X';% 7 7

y=typemat;% 1y4x

X2=[x./(max(1*ones(1,size(x,2))))]';

[A,RI,CR,Q]=myols_ahpfun(X2,y);% AHP 'â s -

% EÃ * sGý

titlecell01=cdata(2:8,1);% 3P =0

titlecell02=cdata(9:end,1);% EÃ * =0

outcell={' 7 7 ',' sGý'};

outcell=[outcell;

titlecell01,num2cell(Q)]

filename='EÃ *_ sGý.xls';

xlswrite(filename,outcell);

0 > Ç *, '5, 8 sGý j Ö

$\omega = [-9.8631e-19; 0.3716; 0.4324; 0.0088; 0.1146; -1.4795e-18; 0.0726]$

0 > "r * Ä Z è, ' AHP-'å s#, '5, 8Aô '5 ì È?ñ ;>~ 4.5 Ä

表 4.5 AHP-熵权法的综合评价结果

% #bGü	5 8Ü"ä	M= D ì ß	Lo ù j	/•
0.3922	0.2733	0.1815	0.1490	0.0040

9 Ä BP /Ž4ÿ5•5 Q »5 ', ' .ž Ê

BP /Ž4ÿ5•5 Q », '5 ' È X , W0; Ö : 6 J-\$ Ö j ý Q », ' *0û ÄB , ' W ? ú.D0!5 ì , '2î ö Ö È j!" \ . 6 k?± p • Z éM' •B 4ö.ž Ê Q »5 ' Ö 5•5 r ÄÁY4ó - ÄÁY4ó ò úEÄ • r ÄEÄ * r ¼LÀ [r, 'Ž4ÿ s Ä X ' * BP /Ž4ÿ5•5 Q »5 ', 'E÷0;] ÈA ?± x.ž Ê 9 Z éM' Ö 7 /-OEÿ &, 'F9 È \ . 6G÷+X MATLAB /-OEÿ & È O ÙB Eÿ &], 'Ž4ÿ5•5 §1á È jB §1á CL +X ¾/Ž4ÿ5•5 0 > Ä+X È ! ° _-() @'İ ÈF +XE³ j žF} È % Cã \ .D0!M0"r × 8 - F9 È \ . 6F9 NEWFF - *0û BP /Ž4ÿ5•5 È jB - 9 x ` i s l ¼L0 l È ÿ ?5 ìB ! - ! 1 X qAèB 93 \$ µ × 9ÁY4ó ž, 'F9 È \ . 6 A - -1 -, ' Ä ZLvD èLö>õ1á 6 jCt \$À, ' ž OE jÁY4ó ž È !" •.ž Ê Q »5 ' È !E÷0; ²; [45] Ö

Ä 0 Ä5•5 r

i ž1\ ¼1 pF È 0 Z 9 r, ' BP /Ž4ÿ5•5 Q » È £ 0 ZEÄ • r Ä 0 ZEÄ * r ¼ 0 ZLÀ [r È a @ ä \ .D0! pM0, 'EÄ • r `EÄ * r {L\$, 'MŽ4i WL NÈ Ä !" È \ . ä ÊG÷+X 9 r BP /Ž4ÿ5•5 Q » Ä 4F9 0 r Å •F >|LvD èLö

>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' Œ Ä

Ä ¼ ÅEÄ • r

i ž1\ 91 È \ . " ' * LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+ È
B 7 7 f3+] "4ÿ.ž È ¶EÄ • 7 7 È! Gÿ j 7 È£ Ö6 jM'0 Ä 7 £ é2£ Å C1 Ä
6 j3 p ÄCM Ä>| Ä r Ä1á } Å C2 ÄLö ' Gÿ C3 Ä j • Gÿ C4 Ä Œ ê ^
C5 ÄLö ' >õ "4iK- Ö C6 ¼&›E→õ "4iK- Ö C7 Ä !" È \ . BP /Ž4ÿ5•5 04ø.ž
È 7 ZEÄ • r/Ž4ÿ s Ä

Ä 9 ÅEÄ * r

>EÄ • r 0 g È i ž "4ÿ ' * , 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7
7 f3+ È!EÄ * 7 7 "4ÿ.ž È È! Gÿ j 4 È£ Ö èLö>õ1á N @GÿÄ 7N- ÅC8 Ä
6 j Ô CNÍ Ä ĩ s Å C9 Ä 6 jF :U k @ \ Ä ĩ s Å C10 ¼Ct\$À Y+X"d £C11 Ä
!" È \ . BP /Ž4ÿ5•5 04ø.ž È , 'EÄ * r/Ž4ÿ s j 4 Ä

Ä ÅÁ4ó -

) ¾ BP /Ž4ÿ5•5 Q » È.ž ÊÁÝ4ó - _ Q » , 'Gý&é È • _Lî&é Ä+a ¾B(J
3P È \ . pF9 , 'ÁÝ4ó g \ éGÿ 9L€ È £LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À , ' žE³
A È=7- ¼ ~1V 8 P5 , ' BP /Ž4ÿ5•5 Q » È !" Èj ¶ AñÁÝ4ó5 Ì , '2î ö Ö È
?±F9 8F2 , ' BP /Ž4ÿ5•5 Q » , 'ÁÝ4ó - Ä X MATLAB /-OEÿ &] È 9 J Z
ÁÝ4ó - È!ÿ ZAÝ4ó - G- 9 48 õK- , 'N¶ È •G- 9 48 , ' Ó ĩ È6<" E³ h
?ñ , 'ÁÝ4ó - 9 5 /ý ^[46] È ÖTRAI NGD ÄTRAI NGDM ÄTRAI NGDA ÄTRAI NGDX Ä
TRAINRP È) ¾F 5] - È A M0?± i ž Î »F >|B P¼ }7-.ž È ZAÝ4ó -
0F2 8 \ .D0! Ä j ¶)F ÄýÁÝ4ó - F >|)" 6 Ä È \ . 6 ² &.ž È BP
/Ž4ÿ5•5 Q » , 'EÄ • /Ž4ÿ s j 7 Z ÈEÄ * /Ž4ÿ s j 4 Z ÈLÀ [r/Ž4ÿ s
j 20 Z È ! ÁÝ4óB Œ j>'GÿÁÝ4ó - , ' 7 7 È p6< 6F ÄýÁÝ4ó - ‡ •
BP /Ž4ÿ5•5 Q »] È !B3B .1?ñLt ... È Ç * , '5 Ì ² . 4.2 Ä

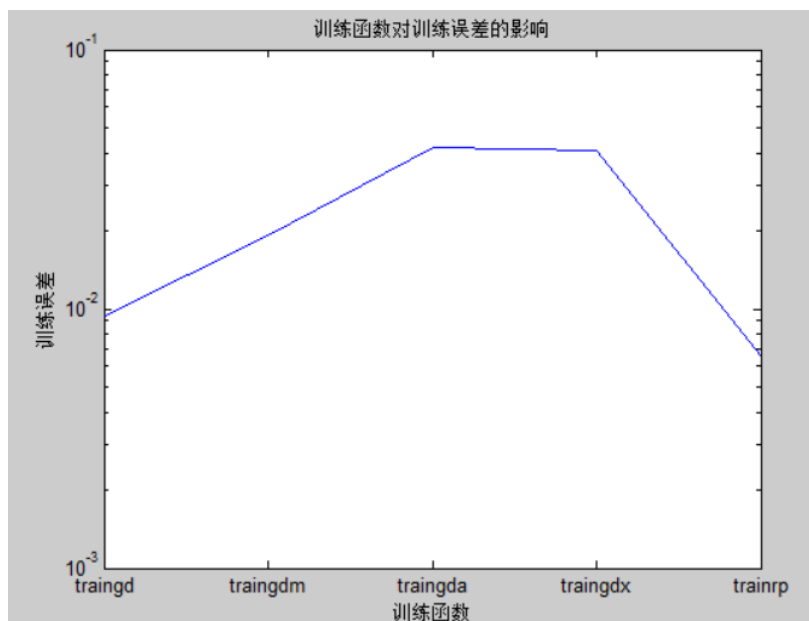


图 4.2 五种训练函数的训练误差比较

+a : . - ; * TRAINRP F Z - , 'AÝ4óB 0 ? È-() ¾ | ³ /ý -
 È +X TRAINRP - F > |AÝ4ó È p Ç , '5 Ì | 2î ö ÖE³Q È ! " È \ .F9
 TRAINRP - ÖE j BP /Ž4ÿ5•5 Q » , 'AÝ4ó - Ä
 Ä Ä ÅAÝ4ó ò
) ¾AÝ4ó ò È \ .D0! 6 k?±Aî5ž BP /Ž4ÿ5•5 Q » , '9 W ò Ö 0 W -
 •!Q Ä 0 H - •) . ¼ 0 W qAèB Ä f'fF 9 | , ' ò È v+a ¾) Q » j
 ýE³ ? D MATLAB /-OEÿ &8 DÛ/Ž4ÿ5•5 0 > Ä+X , ' @ 'I W È | ò \ .
 6 +X3+5 U AÔ | Ä) ¾ 9 W ò È \ .Aî5ž 0 W - •!Q j 1000 !Q È 0 H -
 •) . j 0.14 È5•5 , ' 0 W qAèB Aî Ê j 10⁻⁵ È ² . 4.3 ¼ . 4.4 Ä

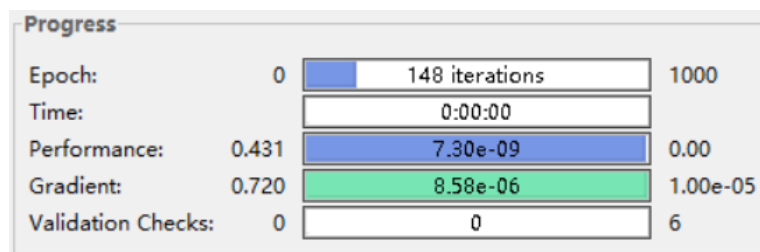


图 4.3 BP 神经网络的最大学习次数及允许误差

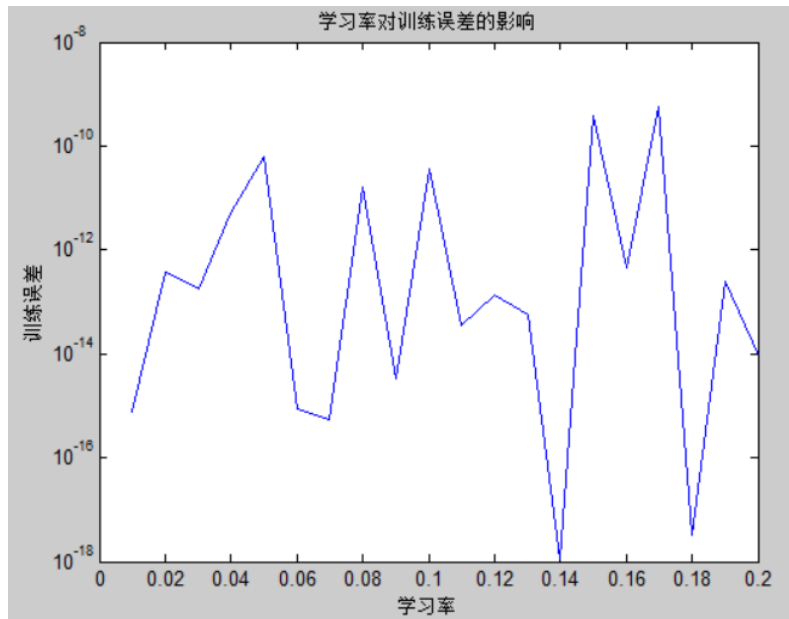


图 4.4 BP 神经网络的最优学习率

Ä • ÄLÀ [r/Ž4ÿ s

.ž ÊLÀ [r a?±.ž Ê T Z éM' Ö r ¼/Ž4ÿ s Ä) ¾LÀ [r r È.ž Ê
 B µ éE³ j1° ... È i ž \ .1\ 91 pF È4ÿE÷#{P¼>~> Ö f BP /Ž4ÿ5•5 , 'LÀ [r j 1 & È4ÿE÷B3 π ¼AÝ4ó ÈB 5•5 , 'EÄ *5 ì7- O% Că 0 7F 5 - pM0?± , '2î ö Ö È ! " È \ , ' BP /Ž4ÿ5•5 Q » .ž ÊLÀ [r j 1 Ä) ¾LÀ [r/Ž4ÿ s ÈB µ é , 'ž Ê _ \ . Q »5 'ž Ê , 'Lî&é È < & • _Gý&é Ä j ÈLÀ [r/Ž4ÿ s Gÿ AêE÷ JF _E÷ AG- J j ýAÝ4ó , '2î ö Ö È f/Ž4ÿ s E÷ A & È BP /Ž4ÿ5•5 , '5 'E³ j ® " È f ‹ WE³ × v f/Ž4ÿ s E÷ J & ÈBP /Ž4ÿ5•5 , '5 'E³ j766ĩ È JL} ~F 1ÇFO Ö È f ‹ E÷0; =0c Ê Ä- } •B\$ ÈF "Ñ 95 0 > .ž , ' é# •F9 LÀ [r/Ž4ÿ s Ä 08\ `Aâ È) ¾LÀ [r/Ž4ÿ s È A ?±.ž Ê 0 Z W ² , '93 \$ È X ± W I , ' * .p : ½ Ð : 0 T Z /Ž4ÿ s a % Că.D0! ?±"r È X 0 Ê0; Ö : ÿ AF !• ÈL} ~B [47] Ä i ž f } BP /Ž4ÿ5•5 , '.D0!)à(æ Èž ÊLÀ [r/Ž4ÿ s , ' é# k?± 9 T/ý È1\ 0/ý j ÎP¼" E³# [48] È £) < 0AÝ4ó g \LöF > | b 1 ` n , 'F@ ZAÝ4ó È)" AÝ4ó5 ì È i ž F !• ¼AÝ4óB F9 0 8F2 , 'LÀ [r/Ž4ÿ s ×1\ ¼/ý é# [43] _ 4ÿP¼ œ ¾.1 Ö

$$Z = \sqrt{N_1 + N_2} + m$$

Ä œ ? 4.1 Å

!] Z > /j5•5 Q »]LÀ [r/Ž4ÿ s È N₁ j5•5 Q »]EÃ * r/Ž4ÿ s ,
 Z È N₂ j5•5 Q »]EÃ • r/Ž4ÿ s È m , ' I jL\$ j [12,21] Ä
 \ . 65 8F T/ý é# F > |LÀ [r/Ž4ÿ s , ' .ž È ÈOÆ x+a œ ? 4.1 Ç ` /Ž
 4ÿ s - Z , '93 \$ W4Ö X[16,24] {L\$ È)" F 9 ZLÀ [r/Ž4ÿ s , ' I È i ž
 AÝ465 ì ÈF9 * BP /Ž4ÿ5•5 F Œ x) · Q ÆEÃ * B E³ ? , 'LÀ [r/Ž4ÿ s È !
 AÝ465 ì" E³ ² . 4.5 Ä

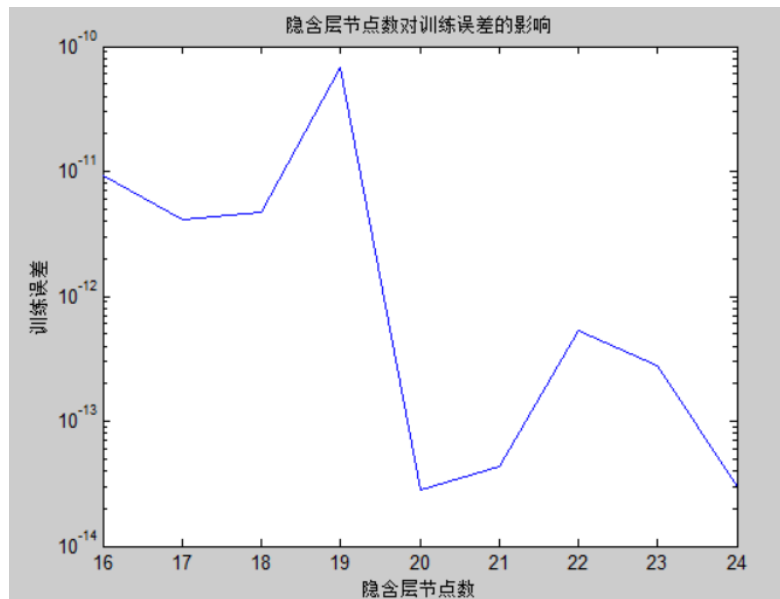


图 4.5 BP 神经网络不同隐含层神经元训练结果比较

p . 4.5] A - ; * È = <LÀ [r/Ž4ÿ s AÝ465 ì" E³] ÈAÝ46B
 0 ? , ' _ fF9 LÀ [r/Ž4ÿ s j 20 , ' & I È !B I X 10⁻¹³-10⁻¹⁴ {L\$ È "4ÿ
 Eî` O KB È6< ! ³LÀ [r/Ž4ÿ s , ' AÝ46B w W ¾LÀ [r/Ž4ÿ s j 20 &
 , 'B Ä !" È \ .ž È BP /Ž4ÿ5•5 , ' LÀ [r/Ž4ÿ s j 20 È 0 > .ž È , ' \ .
 /Ž4ÿ5•5 5 ' ² . 4.6 Ä

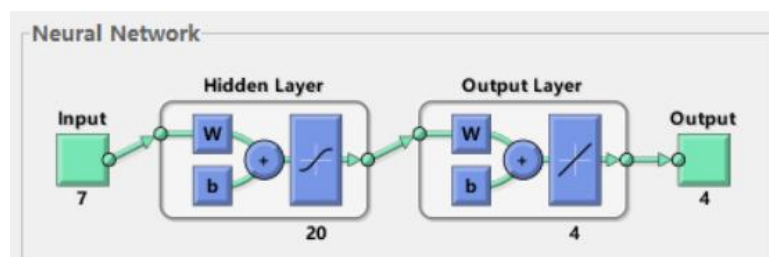


图 4.6 本文的 BP 神经网络结构图

第二节 训练仿真结果及分析

0 ÃÁÝ4ó g \, ' ž Ê

\ · 6 T/ýÁÝ4ó g \ 6 [· Q » F > | ÁÝ4ó È 6 ÁÝ4ó B Æ j F9 7 ö È
!" E³ ÁÝ4ó; ħ . 1?ñLt ... È 04ø T/ýÁÝ4ó g \, ' ÁÝ4ó B 5 ì" E³ ² . 4.7 Ä

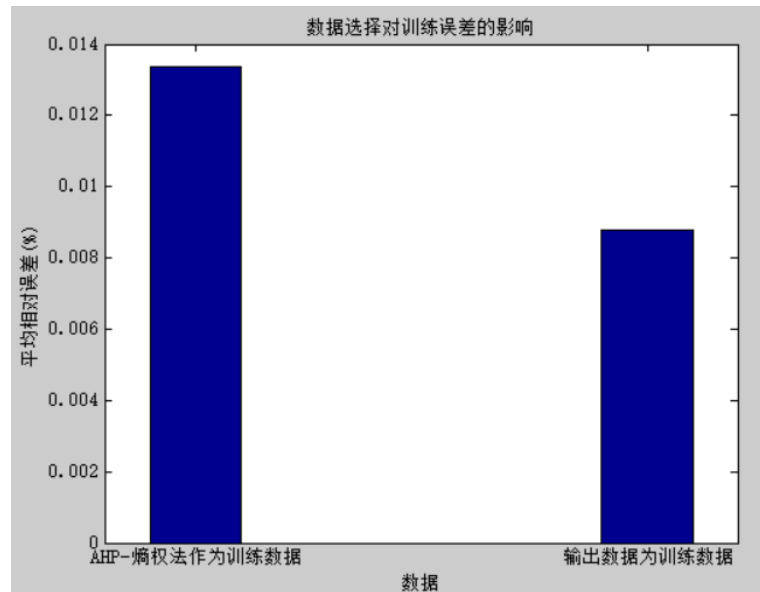


图 4.7 两种训练样本的误差比较

p : . - ; * È Î Lu fLö , ' EÃ • EÃ * ž Æ j ÁÝ4ó g \ p V • , ' £ w
-() B E³ ? È £ w -() B F 0.009% È • a ? £ - p p x + O , ' ÁÝ4ó 5 ì | 2î ö
ÖE³Q È !" È \ · 0 4ø F9 1\ 0/ýÁÝ4ó g \ Ä

¼ Ã5 ì ú 6 Ä

\ · 6 04ø F9 , ' 1\ 0/ýÁÝ4ó g \ • ž Ê - , ' BP /Ž4ÿ5•5 Q » È Ã • ,
0 F > , ' ž È) ž F > | AÑ1Ç 04ø Ç * 5 ì È F 0E ÷ 0 ; ! Î a _ + X Sim -
F > | Q Q » , ' E ÷ 0 ; [49] Ä 0 > È Y + X MATLAB /-OEÿ & F > | 5F0 ; È F > | Ç *
, ' BP /Ž4ÿ5•5 EÃ * I ¼ B 5 ì ² ; > ~ 4.6 Ö

表 4. 6 BP 神经网络输出结果与实际值

	7 7	% #bGü	5 8Ü"ã	M= D Ì ß	Lo ù j	/•
实际值	C8	3006.1000	981.0000	2095.7000	2673.7000	289.5000
	C9	231.5000	124.6000	144.2000	174.3000	70.4000
	C10	1.8000	1.1000	1.5000	1.4000	0.8000
	C11	7.9000	7.5000	5.6000	5.8000	6.8000
网络输出结果	C8	3006.0000	981.0000	2095.8000	2673.6000	289.5000
	C9	231.5030	124.6009	144.2012	174.2966	70.4004
	C10	1.7999	1.1002	1.4997	1.4001	0.8000
	C11	7.8996	7.5011	5.5983	5.8015	6.7999

ZEÃ * 7 7,´ ÎLu l > BP /Ž4ÿ5•5 AÝ4ó l {L\$,´-()B È?ñ ; .
4. 8-4. 11 Ö

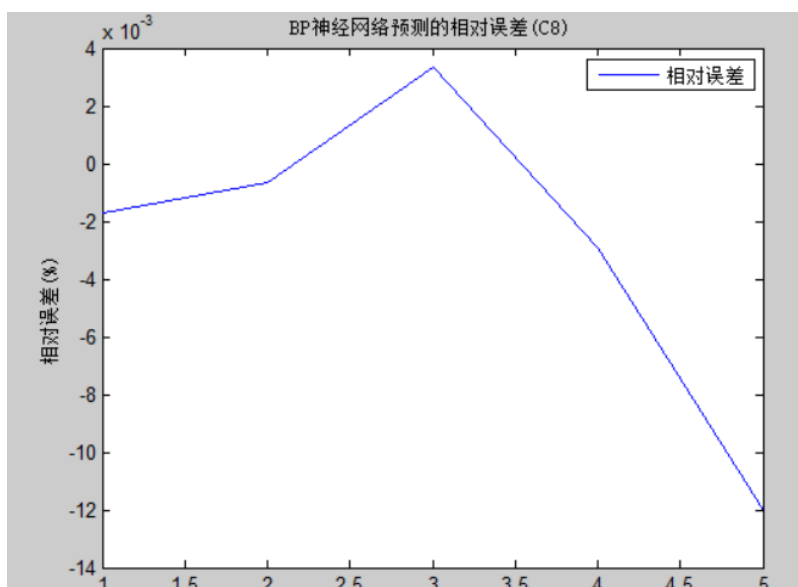


图 4. 8 输出指标 C8 实际值与输出值之间的相对误差 (%)

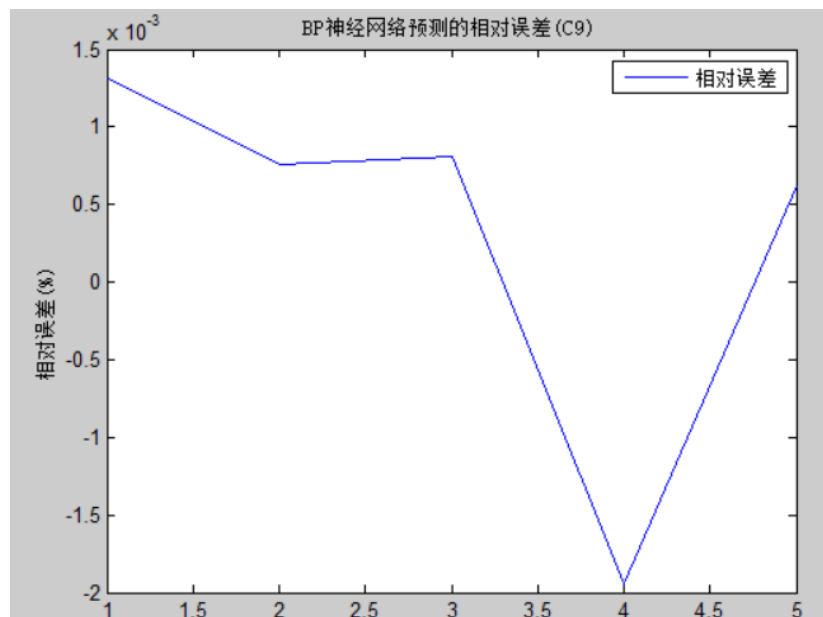


图 4.9 输出指标 C9 实际值与输出值之间的相对误差 (%)

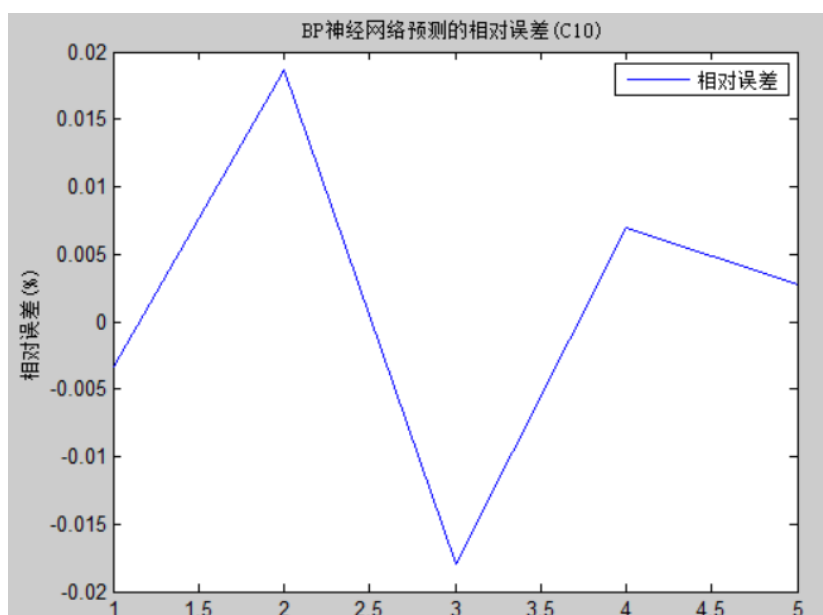


图 4.10 输出指标 C10 实际值与输出值之间的相对误差 (%)

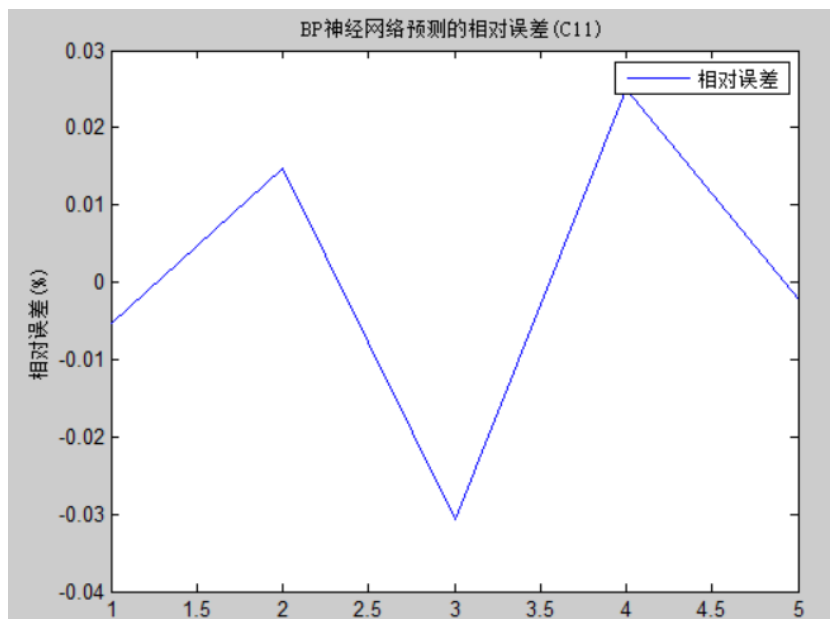


图 4.11 输出指标 C11 实际值与输出值之间的相对误差 (%)

+a :F 5 ì - ; * È BP /Ž4ÿ5•5 , 'EÃ *5 ì > ÎLu l , '-()B k f •
 B\$E³ ? È 0 W-()B • ? ¼ 0.03% ÈÁÝ465 ì ê% ? È>~> BP /Ž4ÿ5•5 Q
 » é# Ä+X ¼LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x , 'Aô ' _ >| , ' È l D § 9 ö
 .ž W È6< D È l0; ħ ý = ^+X È M0EÃ • ž £ È § 9 0 È , ' OH¤ ? y
 >)à î ? y Ä

第三节 实证分析

% #bGü è _)à ú] - 0 W , 'Eé ³LvD è È 9 0 È?ô Q , 'Lö>õ1á 6 j
 Ct\$À D-(£ ž •E³ ~M' È6< Á ‡-1 G JLvD è] ~"Ñ 9Lö>õ1á 6 jCt\$À È
 -1 µ 0 W , ' "ã LvD è • _ 9 ± ??ô Q , 'Lö>õ1á 6 j ^[50] È.D0! >~ W =
 j È6< D% #bGü è > Á ‡-1 , 'LvD è 9E³-(l , ' j } H ĩ ÈG- _Gý?± , ' -
 Lu WFJFf È ! " \ . µ :É 8 "è j , '% #bGü è j » ÈF >| ÎAñ 6 À Ä
 i ž \ . p ' * , ' 7 7 f3+ È lEÃ • 7 7 ² Ö 6 j 3 p ÄLö ' Gÿ Ä Œ
 ê ^ Gÿ1y 7 7 l , ' F È 6 *)à J Z èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x ^[51] È j
 ! " È \ . 6F9 9 Z = < é x > Ĩ û é x 0FfF >| " E³ 6 À È p6<P¼AñB Aô '
 Q » , ' >| W Ä l j pF9 9 Z é x , ' ž È i ž1\ 91 pF œ ?AÑ1Ç Ç * Ä 9
 Z é x > Ĩ û é x lEÃ • 7 7 ĩ û ž?ñ ;>~ 4.7 Ä

表 4.7 四个方案输入指标原始数据

7 7	% #bGü	é x 0	é x ¼	é x 9
C1	9.5	9.5	9.5	9.5
C2	2	1.98	2.01	2.02
C3	600	580	610	620
C4	12	12	12	12
C5	400	390	405	415
C6	360	360	360	360
C7	870	870	870	870

i ž :8² pF È6 Z é x,´ Î û žF >| , 0 F 4*6 È5 ì?ñ ;>~ 4.8 Ä

表 4.8 四个方案输入指标原始数据归一化

7 7	% #bGü	é x 0	é x ¼	é x 9
C1	1	1	1	1
C2	1	0.9900	1.0050	1.0100
C3	1	0.9667	1.0167	1.0333
C4	1	1	1	1
C5	1	0.9750	1.0125	1.0375
C6	1	1	1	1
C7	1	1	1	1

6>~ 4.8 , 0 F >,´ žEÄ • }M' "4ÿAÝ4ó -,´ BP /Ž4ÿ5•5 ÈÇ *,´ N´#{
5 ì?ñ>~ 4.9 Ä

表 4.9 四个方案输出指标预测结果

7 7	% #bGü	é x 0	é x ¼	é x 9
C8	3006.0000	3173.0000	2917.6000	2793.8000
C9	231.5000	230.8639	231.5159	228.5945
C10	1.7999	1.7877	1.8048	1.7998
C11	7.8996	7.8163	7.9443	7.9884

Z é x WEÄ * 7 7 BP /Ž4ÿ5•5 ÎLuEÄ *5 ì² . 4.12-4.15.

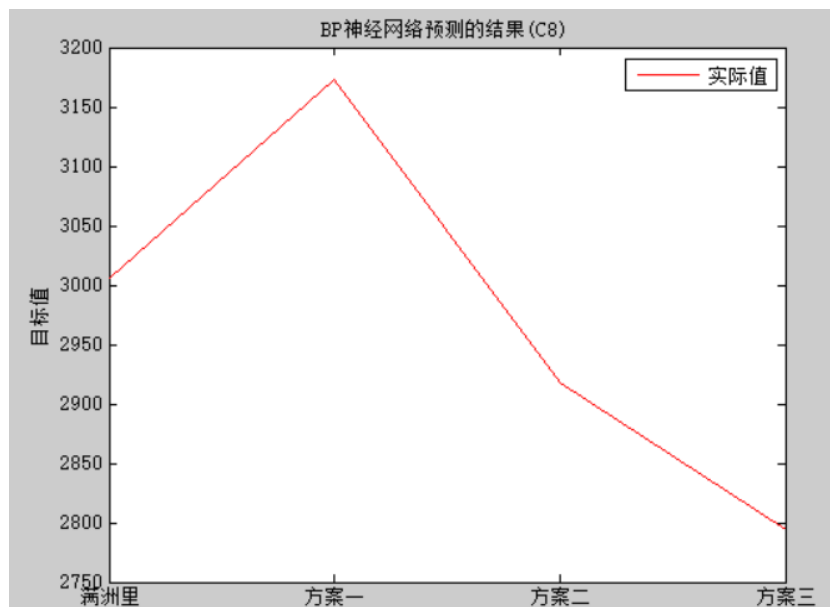


图 4.12 输出指标 C8 神经网络实际输出值

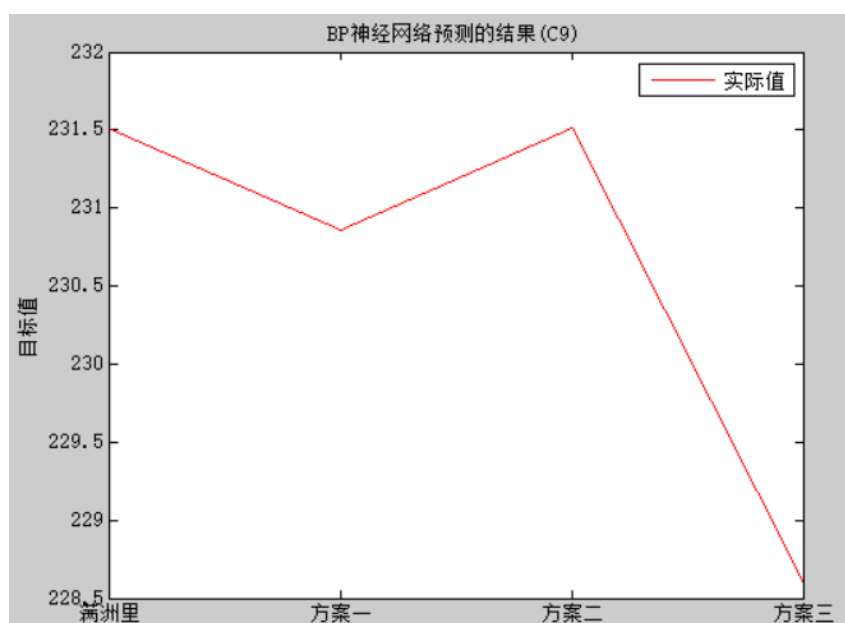


图 4.13 输出指标 C9 神经网络实际输出值

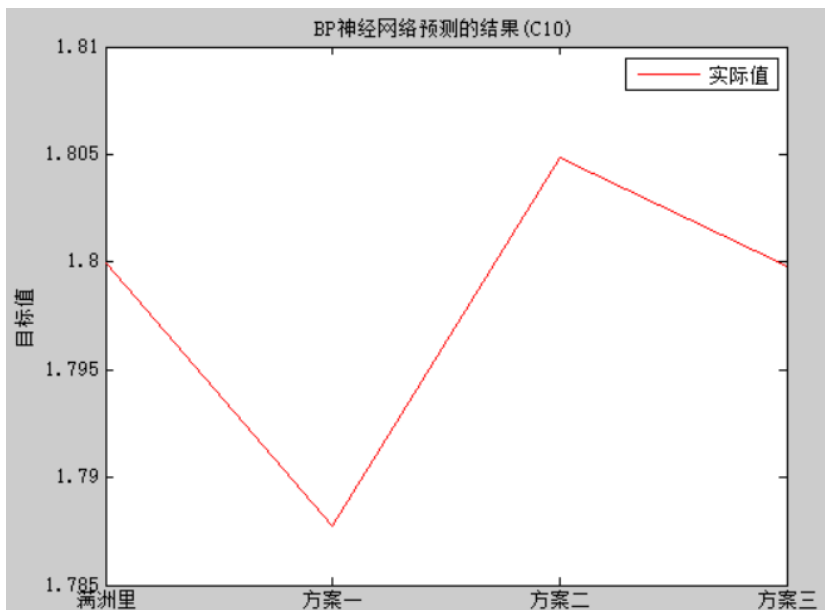


图 4.14 输出指标 C10 神经网络实际输出值

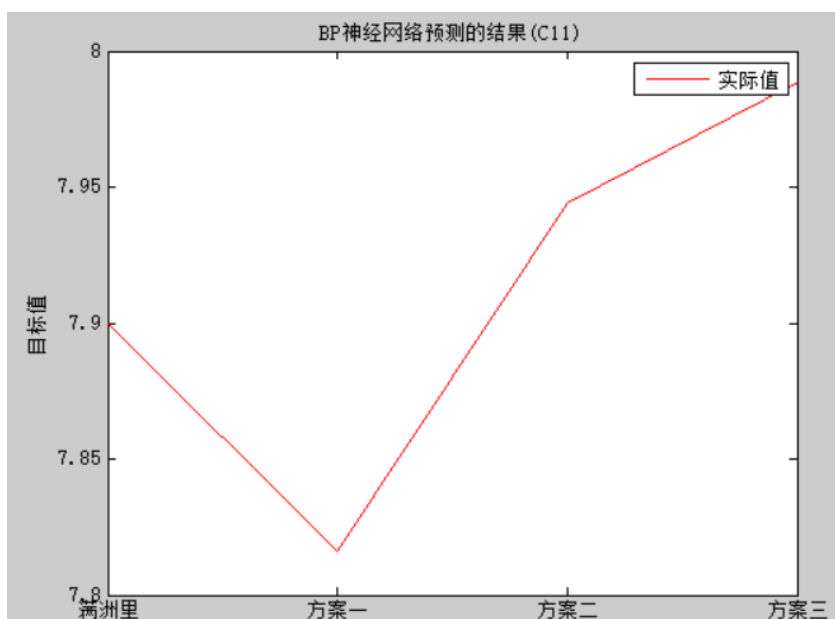


图 4.15 输出指标 C11 神经网络实际输出值

p :.>~ -;* È èLö>õ1á N @Gÿ Ä 7N⁻ Å C8 Ö é x 0 >% #bGü é
x ¼> é x 9 x 6 j Ô CNÍ Ä ï s Å C9 Ö é x ¼>% #bGü é x 0 > é x 9 x 6 j
F :U k @ \Ä ï s Å C10 Ö é x ¼>% #bGü é x 9 > é x 0 x Ct\$À Y+X"d £ C11 Ö
é x 9 > é x ¼>% #bGü é x 0 Ä i ž1\ 91 7 7 f3+,´ ´ * È A . È è
Lö>õ1á N @Gÿ Ä 7N⁻ Å Ä 6 j Ô CNÍ Ä ï s Å C9 ¼Ct\$À Y+X"d £C11 j!“ A
7 7 È£ IC° W ÈI4ÿ:U x,úC° - x6 jF :U k @ \Ä ï s Å C10 j ý A 7 7 È

£ IC° ? È I4ÿ:U x,úC° - Ä

5, : pF È i ž : Z é x {L\$, " E³ 6 À È X 0 Ê0; Ö : B\$ > \

· p *, 'F +X BP /Ž4ÿ5•5 # X 0 Ê ' & ;Aô 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž

é x _ >|, ' È<- 'f ^ X 0 ĚB È vF _ # F⁻ }, ' È DB IE³ ? ! X q

Aè93 \$ μ È p È \ · pG÷+X, ' é# ¼ Q » +X • j > 8*6?ô BLvD è

Lö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x È 0 Ê, ' 7 , W ò63 > Í ž È * \ : • Î)à ¶ \ ·

.D0!, ' 0 MAî # È § 9 0 Ê, ' *6Aê ¼ Î+X ' I È p6< • ž!" j Á ‡-1LvD

èLö>õ1á 6 j ... È 0 Ê >|, ' *Aᐁ Ä

B *)à, ' 7- Ī Ö

1 Ä \ ·.D0!<- 'f ò63 ¶ WGÿ-(£ ·)^ È h ¶ ! C æ -65, ' .D0! @ Ì È

v+a ¾ Lö>õ1á 6 jF 03+5, ' = r W ú ž LLöLî Ö, ' j ý È \ · p ' *

, 'Aô ' 7 7 f3+F = O ~M' È =7- \$ - `Aô 'LvD èLö>õ1á 6 jCt \$ÀG}5ž é

x È !" > ÎLu5 Ì ^ X 0 Ê, 'B x

2 Ä+a ¾)à Î ' & j ý È A -LvD è ...-()E³ ' È 9 0 Ê?ô Q, 'Lö

>õ1á 6 jCt\$À, 'LvD è •-()E³ A È Ð { ž LLö, 'Lî Ö È p \ · pG÷+X

, ' žÁÝ4ó g \E³ ? È6< !" ' @, ' /Ž4ÿ5•5 3+5 = 7- ¼ ~ ö.ž, 'Aô 'LvD

èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x È õf ^ X 0 ĚB x

3 Ä+a ¾8 DÛ7- È 9L€ È pAîAñ, ' BP /Ž4ÿ5•5 Q »F = O ¼ ' ÈM0?±F >|

F 0!•, ' iF È !" È *)àB X pLî } Ä

第四节 云南省陆路口岸集装箱堆场发展建议

L¿-p] FCh C ° •C° •C°NÁ4q È è Ç ` ¶ FO, ' ... È œ j] -?⁻ ‡ `

j, ' •d Q ü ü Á ‡-1 È !LvD èLö>õ1áF EÃ JF •¶Q FO ... & O ÄLö>õ

1áF EÃ œ j F+|#§ :F EÃ, 'Gý?±4ô @G 6 È p x+O `)à X !4ÿ ... j 0/ýE³ j

@'Ī ¼Q x, 'F EÃ é ? ^[52] Ä !" È Á ‡-19 # u 6 U ! ™ W ! j } H ĩ È a

õN« Ð ...LvD è È ™ WLö>õ1á 6 j?ô Q È p6< V Ø Á ‡Eé³ è(™#q ¼

j 4ÿ#~ ... Ä j!" È \ · i ž.D0! @ Ì È j Á ‡-1LvD èLö>õ1á 6 j ...

È &é >| *Aᐁ È È ò63 Ä

o Ã 8*6G}5žCt\$À È Q Ct\$À Y+X"d £

i ž \ .D0!5 Ì ÈCt\$À Y+X"d £ _ k ¼Aô 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}
5ž é x, 'Gý?± 7 7 { 0 È X! ' & 0 Ê, ' õ å ; ÈLö>õ1á 6 j, 'Ct\$À Y+X"d
£C°Q È 4/ýCt\$À, ' Y+X).C°Q È IB è, 'Lö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x aC° H Ä
!" È Á ±-19 ?± ...LvD èLö>õ1á 6 j È f È 8*6, 'Ct\$ÀG}5ž é x È aN«
m 7-, ' Q Lö>õ1á 6 jCt\$À Y+X"d £ È6<Ct\$À Y+X"d £ k?±#1 ú ê ÈCt\$À ¼
(™CXCt\$À, ' Y+X"d £ È?± m 7- Š ` ê m ! } È(™ m !+X Ä

Ä 0 Å ê ÈCt\$À Ö k?± 7 p »LvD èLö>õ1á 6 j Œ, ' ê ^ Ä Œ ê ^
, ' Œ x). úAî 7 ý Œ7- È"d £ j ý-pCt\$À Y+X"d £ È !" Á ±-1 X ...Lv
D èLö>õ1á 6 j & È Ä) p »-(£ Œ J#q0;, ' Œ ê ^ F >| Ç })AÝ È'ï '
-(£Aî 7 > J Ñ#q0; È w Œ x). x < &F ?± Ð j6| JFf ç) « È î j Œ
CS + ?Aö È A0ûQ x ÄCOCS ¼ &L\$?ò % È u 6 U ê ÈCt\$À ' ! È Q Ct\$À Y
+X). Ä

Ä ¼ Ä(™CXCt\$À Ö k?± 7Aî 7Ct\$À ÄLö ' Ä j •1y Ä ¼0ªL\$Ct\$À Ä 6 j0ª
L\$ 3 p Ä ^[53] Ä o ì ¼ è 4 X f ÈLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x & È?± 8*6G}5žAî
7 Gý ú?ò B 6 j0ªL\$ 3 p È) ¾Aî 7Ct\$À È Ä X% Cã Œ J7- È, ' } ; È ý
ALö ' ¼ j •, ' Gý È ! m 7-, ' UAî 7 Œ+X È Q Aî 7 Y+X). ÈF } *)à
L"5ž(æ 1 x) ¾0ªL\$Ct\$À È Ä 8*6?ò B 6 j0ªL\$ 3 p È X 9L€, '0ªL\$ µ È î Ð
Lö>õ1á1á } È Q 6 j0ªL\$ Y+X). È mGý ý AL"5ž 0ªL\$ Ä Aê _Aî 7Ct\$ÀF
_0ªL\$Ct\$À ÈG- J j ý ` 6 j, ' * È @ \ È9 _Ct\$À Y+XE³ ~ È#šCiCt\$À È
'] a î Ð ¶ @ \ È j ýCt\$ÀG}5ž é x, '4ÿ:U x,ú È !" È XAî 78 DÛ W7- q
Aè ; È m 7-, ' Q Ct\$À Y+X"d £ Ä

¼ Ä Ð jLö>õ1á 6 jCt\$À *Aî >1Ñ*6 È ý A 6 j4ÿ:U @ \

i ž.D0! @ Ì . È 6 j4ÿ:U @ \ _ j ýLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é
xAô ', 'Gý?± 3P { 0 È< D _ 0 ý A 7 7 È@ \C°Q ÈCt\$ÀG}5ž é x aC° Ó ^[54] È
6< 6 j4ÿ:U @ \ k?± ` 6 jCt\$À *Aî ¼1Ñ*61y 3P Ä !" È Á ±-1 4LvD
è Ä Ð jLö>õ1á 6 jCt\$À *Aî >1Ñ*6 Ä) ¾Ct\$À *Aî È Ä X% Cã 6 jN' O, ' Œ
J7- È ' & ; È m 7- ý ALö ' Ä j •1yAî 7, ' Gý È < & 8*6?ò B 6 j j È

ÿ A * Ê @ \ x) ¾ ê ËCt\$À È X Añ ¼ @ Æ + Ñ, ' } ; È ÿ A Æ ê ^
 , ' L ÷ "Gÿ ÈL} ~ @ \ Ä) ¾Ct\$À1Ñ*6 È Ä Ð j èLö>õ1á 6 jCt\$À, ' 5 0
 1Ñ*6 È Î jAî 7Ct\$À > ê ËCt\$À, ' •B3 W È Q Aî 7Ct\$À, ' F Æ x) • ú ê ËCt
 \$À, ' Æ x) • È p6< ÿ A 6 j4ÿ:U @ \ Ä

9 Ä Ð j è *.pAî í *Aî È w èLö>õ1á N @Gÿ

èLö>õ1á N @Gÿ _ j ýLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ', ' 0-\$ £
 7 7 È N @GÿC° W È X 0 Ê0; Ö :B\$ >B Ct\$ÀG}5ž é x p V •, ' è Æ J7- È
 C° W È6< j ýF 0 7 7, ' 3P k?± j èLö>õ1á 6 j *.pAî í *Aî úM0"r Ä *
 .pAî í *Aî éM' È Á ‡-1 o Ì Ä W È H F æD ¼JñD , 'Lö+¿F 3+5 È ¼ ' ÔFJ
 F EÃ5•5 È LìFfD , 'FJ+u È6< 4LvD è Ä ¼ ' è µLö>õ1á 6 jCt\$À, ' *
 .pAî í È ! H F Ct\$ÀG}5ž È p6< ¢ f : Q èLö>õ1áLö+¿F 7- È È w N @
 Gÿ xM0"r éM' È k?± j9 _ "Ñ 9Cã O, ' J ÑM0"r È èLö>õ1á N @7- È ½ j È
 X ÎLu Æ J] • # Î)à È !" È Á ‡-1 Ä ° • 0 V 0D ?ô B p V •, '
 jFw È u 6 Í ^ j } H ï È Ð j > - µ ! -1 - ú ! - æ, '4ÿ#~Ch C ° • È
 T ! _ >C° ‡ Ä ,Bg Ä61 M1y L ‡ È - æ, '4ÿ#~ Ô ° È p6< V • WGÿ, 'CW(™AÒ
 ... È Î ÐLvD èLö>õ1áF EÄGÿ È p6< wLvD èLö>õ1á N @Gÿ È Ø Ø Á ‡
 -1LvD è(™#q, ' ... Ä

Ä *Aî(©8¢ è(™#q È w 6 j Ô CNÍ

6 j Ô CNÍC° W È X 0 Ê0; Ö :B\$ >B Lö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xE³ H È6<
 j ýB NÍ W ?, ' 3PL" ¶ } 9 Z *AÞ] p ` , ' è8 DÛ, ' *.pAî í úCt\$À
 *Aî ÈF #¹ ú ¢ Z è(™#q, ' ... ' ï >)ß ³ Ä !" È Á ‡-1 X Ð jLvD è
 Lö>õ1á 6 j8 DÛ *.pAî í úCt\$À *Aî ÈF ÄB X ¿?ò : *Aî \-1(©8¢ è(™#q È
 :UFP8ÿ -, ' ... ' ï >)ß ³ Ä Á ‡-1LvD èOÆ x?±F >|8 A ö.ž È } È5 8
 4ÿ#~ ... ' ï ú8 DÛLö >õ1á 6 jCt\$À(æ å È f È ... H+• È ... (©8¢ è(™#q
^[55] x'f > ¼ ' 4N© *.pAî í È Q LvD è = Ñ7- È È ËQ CXGÿ, ' = Ñ È '
 @8 DÛ, ' h ó1 ¹ È È Î ÐLö>õ1á J ÑGÿ È h E WGÿCW(™AÒ ... È p6< Î Ð è
 6 j Ô CNÍ È óF è(™#q ... Ä

第五章 结论与展望

第一节 结论

$L_{\zeta}-p] FCh C^{\circ} \bullet C^{\circ} \bullet C^{\circ} N \Delta 4 q \dot{E} \quad \dot{e} \zeta \backslash \eta F O, ' \quad \dots \dot{E} \in j]]-? \mp \backslash$
 $j, ' \bullet d Q \quad \ddot{u} \ddot{u} \quad \dot{A} \mp -1 \dot{E} ! L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} F E \ddot{A} J F \bullet \eta Q F O \quad \dots \& O \dot{E} > ! "$
 $< \& \dot{E} L v D \quad \dot{e}, ' = \dot{Y} \hat{I} \dot{D} \dot{u} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} > \ddot{o} \quad " \quad \circ \quad _ , ' = \dot{Y} F ! \bullet \dot{E} L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6$
 $j C t \$ \dot{A}, ' G \} 5 \ddot{z} M' d - p \dot{a}, '? \pm " r \quad \frac{1}{4} A H \ddot{A} \dot{A} \mp -1 X f \}, ' \quad \dots ' \quad \quad \ddot{i} ; \dot{E} \ddot{o} N \ll \dot{D} j$
 $L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A} * A \hat{i} \dot{E} j ! " \bullet 6 J *) \dot{a} = < , ' C t \$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x \ddot{A} ! " \dot{E}$
 $L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x, ' A \hat{o} ' @ j - _ . D \dot{O} ! N \eta \quad \frac{1}{4} \quad \dot{e} 1 \ddot{N} * 6 r \ddot{o} N \ll$
 $\pounds \# , " V \& \acute{e} \dot{E} @ * j \acute{y} \acute{e} x A \hat{o} ' , ' 3 P i ' * Q \gg M \ddot{Z} h G \acute{y} ? \pm \ddot{A}$
 $\backslash \cdot X i \quad - 65 . D \dot{O} ! @ \dot{i} , ' * . p : \dot{E} 5 \quad 8 f \} L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A}, '$
 $\hat{I} L u \ddot{o} \acute{a} \dot{E} G \div + X \eta 6 j M' \dot{O} \quad \ddot{A} 6 j 3 p \ddot{A} C M \ddot{A} > | \ddot{A} r \ddot{A} 1 \dot{a} \} \quad \ddot{A} \ddot{A} L \ddot{o} ' \quad G \ddot{y} \ddot{A} j$
 $\bullet G \ddot{y} \ddot{A} \quad \in \hat{e} \wedge \ddot{A} L \ddot{o} ' > \ddot{o} " 4 i K \ddot{O} \ddot{A} \> E \rightarrow \ddot{o} " 4 i K \ddot{O} \ddot{A} \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} N @ G \ddot{y} \ddot{A}$
 $6 j \hat{O} C N \acute{i} \ddot{A} 6 j F : U k @ \backslash \frac{1}{4} C t \$ \dot{A} Y + X " d \pounds F \quad 11 \quad Z 7 7 * \dot{O} \hat{u} A \hat{o} ' 7 7 f 3 + \dot{E}$
 $F 9 \dot{E}] - \mu L v \quad Z - 1 - \ddot{A} Z L v D \quad \dot{e} \in \quad j g \backslash \quad \ddot{z} \dot{E} \ddot{A} + X \quad M A T L A B E \ddot{Y} \& \hat{I}) \dot{a} \eta$
 $L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x \quad B P / \ddot{Z} 4 \ddot{y} 5 \bullet 5 \quad Q \gg , ' * \dot{O} \hat{u} \ddot{A} p E \ddot{A} * 5 \dot{i} \cdot - ; \dot{E}$
 $: \ddot{A} Z \quad \dot{e}, ' L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x A \hat{o} ' 5 \dot{i} > 5, 8 A \hat{o} ' 5 \dot{i} - (1 V \dot{E} 5 \bullet 5$
 $A \acute{Y} 4 \acute{o} E \ddot{A} * B \quad G - " E^3 ? \ddot{A} + a ! " A \ddot{n} > \eta + X \quad B P / \ddot{Z} 4 \ddot{y} 5 \bullet 5 F > | L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t$
 $\$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x A \hat{o} ' \quad _ > | , ' \dot{E} ! D F 6 < X A \acute{Y} 4 \acute{o} - , ' \quad B P / \ddot{Z} 4 \ddot{y} 5 \bullet 5 \quad * . p \{ : \dot{E}) \mu : \dot{E}$
 $\% \# b G \ddot{u} \quad \dot{e} F > | L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x A \hat{o} ' \dot{E} !) \quad \dot{A} \mp - 1 L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a}$
 $6 j C t \$ \dot{A} \quad \dots \quad \dot{E} * A p \ddot{A} F J E \div \backslash \cdot , ' Q \gg \hat{I} \gg A \hat{e} A \ddot{n} \dot{E} \quad k 5 \quad * ; M' \quad \& \acute{e} \ddot{O}$
 $1 \ddot{A} F J E \div \ddot{o} 6 3 ! \quad - 65 , ' . D \dot{O} ! @ \dot{i} \dot{E}) " \quad 6 \dot{A} C t \$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x A \hat{o} ' j " \quad E^3 h + X$
 $, ' \acute{e} \# \quad \ddot{E} A \ddot{n} > \eta F + X \quad B P / \ddot{Z} 4 \ddot{y} 5 \bullet 5 \acute{e} \# \} L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x F > |$
 $A \hat{o} ' \S 9 0 \dot{E} H C^{\circ} W \dot{E} \gg \bullet \eta \pounds \frac{3}{4} A \hat{o} ' L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x, ' \dot{O}^{\dot{a}}$
 $, - \dot{E} \backslash \ddot{u} \eta \quad \dot{e} (T M \# q \ddot{A} T i _ L v D \quad \dot{e} F \quad 0 . D \dot{O} ! N \eta \quad \dot{E} j F \quad 0 ! \bullet E^3 \dot{O} \quad - \ddot{A} \sim M'$
 $, ' A \hat{o} ' L v D \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A} G \} 5 \ddot{z} \acute{e} x \bullet \dot{E} \eta * . p \ddot{A}$
 $2 \ddot{A} F J E \div O H \alpha - \mu F \quad \dot{e} L \ddot{o} > \ddot{o} 1 \dot{a} 6 j C t \$ \dot{A} A \hat{o} ' 7 7 f 3 + " 9 , ' . D \dot{O} ! @ \dot{i} \dot{E} ,$

4ã k5 ¶ | ýLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, ' k?± 3P È | X!" *.p : *

0û ¶ 9 Z r!Q, 'LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x 7 7 f3+ ÈB 7 7 f3+ 5

¶ 7 ZEÃ • 7 7 ¼ 4 ZEÃ * 7 7 Ä

3 ÄF +X MATLAB /-O Eÿ & È' E³ @ Ĩ, ' *0û ¶ BP /Ž4ÿ5•5 Q » È |) !

F > | ¶ E³ j2î ö, 'AÑ1Ç ÈĤ)à ¶ F +X BP /Ž4ÿ5•5)LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}

5ž é xF > | E³ j0 -, 'Aô ' ÄFJE÷AY465 ì È A -; ` È BP /Ž4ÿ5•5 Aô '

Q » p Ç *, '5 ì |2î ö ÖE³Q ÈB E³ ? È § 9 0 Ê, ')à Î ? y Ä

4 Ä Y+XAY46 -, ' BP /Ž4ÿ5•5) µ:É % #bGü èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é

xAô 'F > | ÎAñ 6 À ÈF 0!•P¼Añ ¶ Q », ' > | W È | ž!"5 Á ‡-1LvD è

Lö>õ1á 6 jCt\$À ... È &é > | *Ap È óF Á ‡-1 è(™#q ... Ä

5, : pF ÈÄ+X BP /Ž4ÿ5•5 Q »)LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xF > |

Aô ' _ 9 x ¼ > |, ' È § 9 0 Ê, ' .D0! ' | ¼)à Î ? y Ä

第二节 展望

\ .) ¾LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ', ' .D0!F ^ X-pB(J =

Cã È Aê _ 7 7 f3+, ' *0û Ä g \, ' ž È ÄAô ' é# , 'F9 > .D0!G-F = O u

6 ÈM0?± X >F > |F 0!•, ' iF ¼ ¼ ' Ä ú > XLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}

5ž é xAô '] 9 µ@ ã, 'L NÈ ú Z •.D0! é A Ö

Ä 0 ÄLvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+, ' ž È

X f } È) ¾LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ', ' .D0!E³ A È •"Ñ 9

' @ 0 Z5 0, ' 7 7 f3+ È ' @B f3+, ' 7 7 • Z Ç ` 5 0, ' ž È È < & è

(™#q _ 0 Z = r, '3+5 ÈLvD èLö>õ1á 6 j • 4 ¾ = Ý F { } È | j ý

3P • JLç-pM0"r, ' F6< 9 p i È !" È) ¾LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž

é xAô ' 7 7, ' *0û È Ä i ž § f, ' ÎLu õ ä È = Ý, 'B3 ▯ ¼ ¼ ' 7 7 f3+ È

~ | \$ Đ ~M' Ä0 – È AñLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x, 'Aô 'CXGÿ Ä

Lç-p è(™#q, ' = Ý ... È) ¾LvD èLö>õ1á 6 jCt\$À È | j ý 3P#¹

ú J Z éM' È6< \ . X ' *LvD èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é xAô ' 7 7 f3+ & È

X5, 863<• J éM' 3P, ' } ; È 04ø F9 ¶ 11 ZAô ' 7 7 È f'f = F }

,´-?ö ¶ 0 Ë 3P x6< D È XF >| BP /Ž4ÿ5•5 Q »AÝ4ó& È ž 4*67- Ë,´
 9L€ È !Aô '5 Ì • = F⁻ },´ ` ¶ ï ý Ä !" ÈLç-p0 °,´ ... > ž5
 AÑ ° __,´F !•È ê) ¾LvD èLö>õ1á 6 jAÔAö,´ = Ý ¼ ´ ¼\$! • ÈLvD
 èLö>õ1á 6 jCt\$ÀG}5ž é x,´Aô ' Q » õ 6 \$ Ð ¼ ´ Ä

Ä ¼ Å g\,´ Gÿ

+a ¾ Ò?ò ´ & pL€ È \ ·F9 ,´ g \ j Z-1 -,´ Ä ZLvD èLö>õ1á
 6 jCt\$À ž È g \ Gÿ • ? ÈF g X 0 Ê0; Ö : ï ý ¶ BP /Ž4ÿ5•5 Q »EÃ *
 5 Ì,´2î.ž Ö Ä

参考文献

- [1] OE5 "h È P TS È" 4Ò È J UAV • < L3R, ' Š 8Aê Q » ú FO"r@ é# [J] È : #§
ÔFJ W – – Ö È2013 È47 Ä004 667 É673 È
- [2] , - FCN ÈTp ü È* ¾ BP /Ž4ÿ5•5 , ' È ÄK.H =½NpL™Aô ` .D0! [J] Èv J.D0! È 2013 Èl Ö
27 É31 È
- [3] ...M K ÈG £ È» Ü8ÿ ÈG #Z O È9!• î)à p 2Lö>õ1á+O @GÿN'# [J] È™#q ° _ È2012 È
1 Ö91 É93 È
- [4] ~9é È* ¾ MIV (© ±1,F9 ¼ BP /Ž4ÿ5•5 , % ØEα ~ uLÌÁú Ý ° _ .D0! [D] ÈG Ü ÖG
Ü ÔFJ W – È2011 È
- [5] Canrong Zhang ÈA note on deriving decision rules to locate export containers in container
yards[J] ÈEuropean Journal of Operational Research È2010 È2054 Ö83 É485 È
- [6] Kap Hwan Kim Èin Soo Kang ÈA beam search algorithm for the load sequencing of outbound
containers in port container terminals[J] È Container Terminals and Automated Transport
Systems È2009 È
- [7] Jaeho Kang ÈDeriving sacking strategies for export containers with uncertain weight
information[J] ÈJournal of Intelligent Manufacturing È2009 È17 Ö399 É410 È
- [8] Rommert Dekker ÈAdvanced methods for container stacking[J] ÈJournal of Intelligent
Manufacturing È2010 È28 Ö563 É586 È
- [9] Legato Pasquale ÈIntegrating tactical and operational berth allocation decisions via
Simulation-Optimization[J] ÈComputer & Industrial Engineering È2014 È78 Ö84 É94 È
- [10] Der-Horng Lee ÈJin Xin Cao ÈA heuristic algorithm for yard truck scheduling and storage
allocation problems[J] ÈTransport Research Part E È2009 È45 Ö810 É820 È
- [11] Christian Bierwirth ÈA survey of berth allocation and quay crane scheduling problems in
container terminals[J] ÈEuropean Journal of Operational Research È2010 È202Ä 615 É627 È
- [12] G _ ÷ ÈN fUÉ È* ¾L¿ j Ô1á, ' 6 j * 1á1á } 6G}.D0! [J] È-"y*6 W – – ÖÄ Ö
FJ0 -> 0;(x ÄÈ 2014 È38 Ä 157 É161 È
- [13] Jİ —)â È!W 5Ô È P Đ\$ È;Q · – ÈL¿ jLö\$_, ' * 1á 6 ^1†+•AîAÑ > /-O [J] È:#§

- #\$ » W – – Õ Ê2012 Ê33 Ä 26 É31 Ê
- [14] LxCµ ÊFá * µ Ê O Ê Ê. ¶ @ Ê * 1áL¿ j ·\$ _ ;, 'Lö>õ1á.1 d"ú }B3 Ö [J] Ê ÔFJ
ÿ > 1 ~ Ê 2014 Ê32 Ä 91 É96 Ê
- [15] dEî ÊLö>õ1áN'4ÖLö\$ _ , ' Ò3R > îD% ¶ Ê\$ _ 4ÿ#~ Ê 2012 Ê3 Ö5 É9 Ê
- [16] . ¶ @ Ê ~ _ ÊLvM† ÊLö>õ1á.1 d < < !•>õ "B3 Ö Q » >1Ç# [J] Ê ÔFJF EÄ 0;
– Õ Ê2010 Ê10 Ä 88 É93 Ê
- [17] ~ " Ê @0û à ÊLx A Ê JLö>õ1á 6 j0ªL\$ 6G} >E–E¶B3 ÖLö @L NÈ, ' * Q > H F
[J] Ê3+5 0;*6Aê > îD% Ê 2014 Ê34 Ä 115 É121 Ê
- [18] . ¶ @ Ê P Y ÊLö>õ1á"ú } 6G} ¢ 1Ñ*6 /-O H F Q » >1Ç# [J] Ê] -0 °Aê · X
4ï Ê2009 Ê4 Ä1 742 É746 Ê
- [19] %/† Þ Ê * ¾ @ \ Ø BP /Ž4ÿ5•, 'JñD (™#qCWF @ \N'#[D] Ê G Ü ÔFJ W –....
– }Aê · Ê 2012 Ê
- [20] L» Š · È» ÿ · Ê * ¾3+5 Ø Ê –, '\$ _ Lö+¿F 3+5 /-O Q ».D0! [J] Ê\$† G"Aÿ –L'
– Õ Ê2011 Ê29 Ä 347 É354 Ê
- [21] P õ\$5 Ê %"h4Ò Ê ~*l8Ü Ê A -Eé ³ è(™#q.D0!5,F [J] Ê) F4ÿCh Ê 2012 Ê7 Ö23
É25 Ê
- [22] 1¶ Ê * ¾ BP /Ž4ÿ5•5 , '(™#q j *AîNpL™Aô '.D0! [D] ÊK~ 1 W – C J.... – }
Aê · Ê 2013 Ê
- [23] L.M. Ascencio ÊR.G. Gonz áez-Ram íez ÊL.A. Bearzotti. Camacho-Vallejo ÊA Collaborative
Supply Chain Management System for a Maritime Port Logistics Chain[J] ÊJournal of Applied
Research and Technology Ê2014 Ê6 Ä1 444 É458 Ê
- [24] Arvind Jayanta ÊMohd Azharb ÊAnalysis of the barriers for implementing green supply chain
management (GSCM) Practices ÖAn Interpretive Structural Modeling (ISM) Approach Arvind
[J] ÊProcedia Engineering Ê2014 Ê97 Ö2157– 2166 Ê
- [25] Eduardo Lalla-Ruiz ÊArtificial intelligence hybrid heuristic based on tabu search for the
dynamic berth allocation problem[J] ÊEngineering Applications of Artificial Intelligence Ê2012 Ê
25 Ö1132 É1141 Ê
- [26] Akio Imai ÊXin Sun ÊBerth allocation in a container port ÖUsing a continuous location space
approach[J] ÊTransport Research Part B Ê2010 Ê39 Ä 199 É221 Ê

- [27] \$ J ÊLö>õ1á.1 d"ú }B3 Ö J- 7 H F é# .D0! [D] Ê WF Ö WF #§ » W – Ê2009 Ê
- [28] Já5 K; Ê a f ± ÊBRMN Ê è • ÊLö ‘ Ê 6 j ü A Æ J • < Q » [J] Ê ÔFJF EÃ3+5
0; > ÿ Ê 2014 Ê14 Ä 138 É143 Ê
- [29] Junyang Li Ê Xiaomin Zhu Ê Runtong Zhang Ê A novel optimization method on logistics
operation for warehouse & port enterprises based on game theory[J] Ê Journal of Industrial
Engineering and Management Ê2013 Ê6 Ä 895 É908 Ê
- [30] Riska Asriana Sutrisnowati Ê Minseok Song Ê Bayesian network construction from event log
for lateness analysis in port logistics[J] Ê Computers & Industrial Engineering Ê2015 Ê89 Ö53 É
66 Ê
- [31] Barbaros Yet Ê Zane B. Perkins Ê Todd E. Rasmussen Ê Nigel R.M. Tai Ê D. William R.
Marsh Ê Combining data and meta-analysis to build Bayesian networks for clinical decision
support[J] Ê Journal of Biomedical Informatics Ê2014 Ê52 Ö373 É385 Ê
- [32] 7 L# Ê ~, Ê “CW.1 d 6 jB3 Ö, ‘ /-O H F [J] Ê3+5 /-O – Ö Ê 2016 Ê28 Ä 424
É433 Ê
- [33] °*V Ê Á ‡ è (™#q ... "d £Aô ' ú £K^ 3PAö [é# .D0! ü ü "ã è j »
[D] Ê Á ‡ Ö Á ‡ CR4ÿ W – Ê2014 Ê
- [34])»\$À Š Ê * ¼ BP /Ž4ÿ5•5, ‘ fFP @ Ĩ ÖAô ' [D] Ê Y#U Ö Y#U W – Ê2011 Ê
- [35] #Ê ÊLö>õ1á.1 dLö ‘ Æ J4ô4÷ H F.D0! [D] Ê Ö? ‡ ÔFJ W – Ê 2010 Ê
- [36] ~J, Ê"É µ ÊG \$À Ê “ * ~ Ê * ¼0³L\$ j } Q », ‘ \$ _ 1 J 8 Æ Ê '1†+• [J] Ê :#§
ÔFJ W – – Ö Ê2011 Ê45 Ä 125 É129 Ê
- [37] HJ, Ê Lö>õ1á.1 d 6 j j • Ct\$ÀG}5ž H F.D0! [D] Ê Eí ± Ö WF #§ » W – Ê2015 Ê
- [38] Já5 Ê Lö>õ1á.1 d è • –Lö ‘ – 6 j Æ JAÑ B, ‘ H F [D] Ê G Ü ÔFJ W – Š –
}Aê · Ê 2014 Ê
- [39] P#Ê Æ > Æ H \$# Ê * ¼ /-O H F, ‘Lö>õ1á 6 j Ct\$ÀG}5ž.D0! [J] Ê Æ+5 /-O – Ö Ê 2007 Ê
19 Ä 5631 É5638 Ê
- [40] P > ÈL 0 · ÊLö>õ1á\$ _ Æ J Ct\$ÀG}5ž, ‘ 6 3 ? /-O H F é# [J] Ê3+5 1Ñ*6 –
Ö Ê2011 Ê20 Ä 363 É369 Ê
- [41] • ± Ê * ¼8i8fB3 Ö H F, ‘ \$ _ * Aî?ô Q /-O0! [D] Ê WF #§ » W – Š – }Aê
· Ê 2013 Ê

- [42] Q. Ö. E. * ¼ BP /Ž4ÿ5•5, '6E `8 fCXGÿAô 'D0! [D] Ê!–"y Ö ~] 893 W – Ê 2012 Ê
- [43] Xiang Fang Ê Yunzeng Wang Ê A model for partial product complementarity and strategic production decisions under demand uncertainty[J] Ê Production and management Ê 2010 Ê 15 Ä 322 É 342 Ê
- [44] %o] Ö Ê E–E¶D 'L NÈ, ' /-O H F é# .D0! [D] Ê G Ü Ô FJ W – Š – }Aê · Ê 2011 Ê
- [45] McNickle G.G Ê Dybzinski R Ê Game theory and plant ecology[J] Ê Ecology letters Ê 2013 Ê 16 Ä 545 É 555 Ê
- [46] Rabinovich Z Ê Naroditskiy V Ê Gerding E.H Ê Computing pure Bayesian-Nash Equilibria in games with finite actions and continuous types[J] Ê Artificial Intelligence Ê 2013 Ê 195 Ö 106 É 139 Ê
- [47] Nakatsuji M Ê Linked taxonomies to capture users subjective assessments of items to facilitate accurate collaborative filtering[J] Ê Artificial Intelligence Ê 2014 Ê 207 Ö 52 É 68 Ê
- [48] Ittai Abraham Ê Lorenzo Alvisi Ê Joseph Y. Halpern Ê Multi-Agent team cooperation Ö A game theory approach[J] Ê ACM SIGACT News Ê 2011 Ê 42 Ö 69 É 76 Ê
- [49] Pan W Ê Transfer learning in heterogeneous collaborative filtering domains[J] Ê Artificial Intelligence Ê 2013 Ê 197 Ö 39 É 55 Ê
- [50] 0Ö !– Ê ~4Ö ý Ê * ¼ Multi-Agent ¼ HLA, ' è(TM#q /-O [J] Ê AÑ1Ç j Ä+X Ê 2014 Ê 34 Ä 215 É 218 Ê
- [51] 0Ö !– Ê ~4Ö ý Ê B F2 Ä5• I# X ž 6 1Ñ*6], ' Ä+X.D0! [J] Ê 3+5 0;*6Aê > Î D% Ê 2008 Ê 28 Ä 128 É 132 Ê (EI)
- [52] Dou Zhiwu Ê Li Hongwei Ê Optimization of the border port logistics and the key-factors recognition based-on HLA/SysML[J] Ê Journal of Coastal Research Ê 2014 Ê SI Ä 124 É 28 Ê
- [53] Xiong Qi Ê Dou Zhiwu Ê Application of entropy weight and BP neural network for identifying the key factors of port-logistics capability [J] Ê Lecture Notes in Information Technology Ê 2012 Ä 38 579 É 586 Ê
- [54] Dou Zhi-wu Ê Li Yan-feng Ê Study of the border port logistics equilibrium based-on DIS/HLA under comprehensive transportation system [J] Ê Advances in Intelligent and Soft Computing Ê 2011 Ê 12 Ö 441 É 446 Ê (EI)
- [55] " Ê » ? Ê Fñ.ú Ê MATLAB /Ž4ÿ5•5 30 Z x » 6 Ä [M] Ê G Ü Ö G Ü 8Z0ª8Z Y W – *(x/n Ê 2010 Ê

附录

```

0 Ã0; ħ .1 Ö

clc;close all;clear all;warning off;%$5L” Gÿ

rand('seed', 200);

randn('seed', 200);

% B+ ž

filename=' ž .xlsx';

[adata,bdata,cdata]=xlsread(filename);

X=adata(1:7,:);

m=size(X,1);

[V,Xd,rmat,sigmamat,C,W]=criticfun(X);

V

typemat=typefun(V);

% EÃ *5 ì

outcell=[cdata;

        '1y4x,num2cell(typemat)']

filename='EÃ *_ 64x5 ì .xls';

xlswrite(filename,outcell);

```



```

% BP /Ž4ÿ5•5 6 Å

Inputdata=X';

Outputdata=adata(8:end,:);


long001=length(Outputdata);

index1=1:long001;%Nª ċ g \

indextrain=index1;

indextest=index1;

indextrain0=index1;

% Ê yAÝ4óLö

P1=Inputdata(:,indextrain);

T1=Outputdata(:,indextrain);

% Ê y#{B Lö

P2=Inputdata(:,indextest);

T2=Outputdata(:,indextest);

%Aî5žAÝ4óLö ¼#{B Lö

% P2=Inputdata;

% T2=Outputdata;

%% (2) ž , 0 F

% [input_train,inputps]=mapminmax(P1);

% [output_train,outputps]=mapminmax(T1);

% %#{B ž , 0 F

% input_test=mapminmax('apply',P2,inputps);

```

```

max1=max([P1,P2]')';
max2=max([T1,T2]')';
input_train=P1./(max1*ones(1,size(P1,2)));
input_test=P2./(max1*ones(1,size(P2,2)));
output_train=T1./(max2*ones(1,size(T1,2)));

% AHP 'à sÃ1Ç sGý
x=X';% 7 7
y=typemat;% 1y4x
X2=[x./(max1*ones(1,size(x,2)))];
[A,RI,CR,Q]=myols_ahpfun(X2,y);% AHP 'à s -

% EÃ * sGý
titlecell01=cdata(2:8,1);% 3P =0
titlecell02=cdata(9:end,1);% EÃ * =0
outcell={' 7 7 ',' sGý'};
outcell=[outcell;
        titlecell01,num2cell(Q)]
filename='EÃ *_ sGý.xls';
xlswrite(filename,outcell);

%% (3)BP ,´ ´ * ,AÝ4ó ¼#{B
% LÃ [ r8²&é F9

```

```

hidnumberset=16:1:24;

long1=length(hidnumberset);

emat1=zeros(long1,1);

for i=1:long1

    net=newff(input_train,output_train,hidnumberset(i),{'tansig','purelin'});% à
* BP /Ž4ÿ5•5 net purelin

    % Aî5ž/Ž4ÿ5•5 ,´ ò

    net.trainparam.epochs=200;%AÝ4ó!Q

    net.trainparam.goal=0.000000001;%2î Ö

    net.trainparam.lr=0.1;% – •)•

    net.trainParam.showWindow = false; % = n/jAÝ4ó0Ç

    [net,tr]=train(net,input_train,output_train);%AÝ4ó

    mse01=tr.perf;

    emat1(i,1)=mse01(end);

end

[v1,index1]=min(emat1);

hidnumber=hidnumberset(index1);

figure;

semilogy(hidnumberset,emat1);

xlabel('LÀ [ r8²&é ', 'fontname',' » f ');

ylabel('AÝ4óB ', 'fontname',' » f ');

title('LÀ [ r8²&é )AÝ4óB ,´ i ý ', 'fontname',' » f ');

% – •)• F9

lrset=0.01:0.01:0.2;

```

```

long1=length(lrset);

emat1=zeros(long1,1);

for i=1:long1

    net=newff(input_train,output_train,hidnumber,{ 'tansig','purelin' });%   à   *
BP /Ž4ÿ5•5   net purelin

    % Aî5ž/Ž4ÿ5•5 , ' ò

    net.trainparam.epochs=200;%AÝ4ó!Q

    net.trainparam.goal=0.000000001;%2î Ö

    net.trainparam.lr=lrset(i);% – •)•

    net.trainParam.showWindow = false; %   = n/jAÝ4ó0Ç

    [net,tr]=train(net,input_train,output_train);%AÝ4ó

    mse01=tr.perf;

    emat1(i,1)=mse01(end);

end

[v1,index1]=min(emat1);

lr=lrset(index1);

figure;

semilogy(lrset,emat1);

xlabel('– •)•   ', 'fontname',' » f ');

ylabel('AÝ4óB   ', 'fontname',' » f ');

title('– •)• )AÝ4óB   , ' i ý   ', 'fontname',' » f ');

% – •)• F9

trainfcset={ 'traingd','traingdm','traingda','traingdx','trainrp' };

long1=length(trainfcset);

```

```

emat1=zeros(long1,1);

for i=1:long1

    net=newff(input_train,output_train,hidnumber,{ 'tansig','purelin'});% à *
BP /Ž4ÿ5•5 net purelin

    % Aî5ž/Ž4ÿ5•5 , ´ ò

    net.trainparam.epochs=200;%AÝ4ó!Q

    net.trainparam.goal=0.000000001;%2î Ö

    net.trainparam.lr=0.1;% – •).

    net.trainFcn=trainfcset{i};%

    net.trainParam.showWindow = false; % = n/jAÝ4ó0Ç

    [net,tr]=train(net,input_train,output_train);%AÝ4ó

    mse01=tr.perf;

    emat1(i,1)=mse01(end);

end

[v1,index1]=min(emat1);

besttrainfc=trainfcset{index1};

figure;

semilogy(emat1);

set(gca,'xtick',1:long1,'xticklabel',trainfcset);

xlabel('AÝ4ó - ', 'fontname',' » f ');

ylabel('AÝ4óB ', 'fontname',' » f ');

title('AÝ4ó - )AÝ4óB , ´ i ý ', 'fontname',' » f ');

net=newff(input_train,output_train,hidnumber,{ 'tansig','purelin'});% à * BP /Ž
4ÿ5•5 net

```

```

% Aî5ž/Ž4ÿ5•5 , ' ò

net.trainparam.epochs=1000;%AÝ4ó!Q

net.trainparam.goal=0.000000001;%2î Ö

net.trainparam.lr=lr;% – •)·

% net.trainFcn='trainlm';% LM 1Ç#

net.trainFcn=besttrainfc;% ß Ö ;L}

net.divideFcn =";

[net,tr]=train(net,input_train,output_train);%AÝ4ó

mse01=tr.perf;%AÝ4óB

epochs=tr.epoch;% AÝ4ó!Q

figure;

semilogy(epochs,mse01);

xlabel('AÝ4ó!Q ', 'fontname',' » f ');

ylabel('AÝ4óB ', 'fontname',' » f ');

title('BP /Ž4ÿ5•5 AÝ4óB "4i ', 'fontname',' » f ');

%% 2 #{B

input_train0=input_train;

ybptrain=sim(net,input_train0);

% ybptrain=mapminmax('reverse',ybptrain,outputps);%N´#{ ž ý , 0 F

ybptrain=ybptrain.*(max2*ones(1,size(ybptrain,2)));

```

```

ybptest=sim(net,input_test);

ybptest=ybptest.*(max2*ones(1,size(ybptest,2)));

```

```

%% (4)EÃ *5 ì

disp(' 0 HLÀ [8²&é  ');

```

```

hidnumber

disp(' 0 H − •)•  ');

```

```

lr

disp(' 0 HAY4ó -  ');

```

```

besttrainfc

```

```

mse01=tr.perf;

disp('BP /Ž4ÿ5•5 AY4ó,´ RMSE')

RMSETrain1=sqrt(mse01(end))

```

```

disp('AY4óLö g \5F ' ');

```

```

indextrain

disp('#{B Lö g \5F ' ');

```

```

indextest

```

```

n=size(T2,1);

titlecell02=titlecell02';

for i=1:n

```

```

    disp([' ÎLu l (' ,titlecell02{i},')']);

```

```

T2(i,:);

disp(['N'#5 ' (,titlecell02{i},')']);

ybptest(i,:);


figure;

plot(T2(i,:), 'b-');

hold on;

plot(ybptest(i,:), 'r-');

legend({'ÎLu l ', 'BP N#{ l '}, 'fontname', ' » f ');

xlabel('#{B g \ ' ', 'fontname', ' » f ');

ylabel('- 7 l ', 'fontname', ' » f ');

title(['BP /Ž4ÿ5•5 N#{, '5 ' (,titlecell02{i},')'], 'fontname', ' » f ');


figure;

plot(ybptest(i,:)-T2(i,:), 'b-');

legend({'5 )B ', 'fontname', ' » f ');

xlabel('#{B g \ ' ', 'fontname', ' » f ');

ylabel('5 )B ', 'fontname', ' » f ');

title(['BP /Ž4ÿ5•5 N#{, '5 )B (,titlecell02{i},')'], 'fontname', ' » f ');


figure;

plot((ybptest(i,:)-T2(i,:))./T2(i,:)*100, 'b-');

legend({'-( )B ', 'fontname', ' » f ');

xlabel('#{B g \ ' ', 'fontname', ' » f ');

ylabel('-( )B (%)', 'fontname', ' » f ');

```



```

title(['BP /Ž4ÿ5•5 N´#{,´-( )B      ('titlecell02{i},')'], 'fontname',' » f ');

end

%% EÃ * ž

x=X';

mat1=x./(max1*ones(1,size(x,2)));

mat2=Outputdata./(max2*ones(1,size(Outputdata,2)));

outcell=num2cell([mat1;mat2]);

xlswrite('EÃ *_ , 0 F ž .xls',outcell,'~G ž ');


% N´#{

% B+ ž

filename='N´#{ ž .xlsx';

[adata2,bdata2,cdata2]=xlsread(filename);

xticks=cdata2(1,2:end);

P3=adata2;

% inputn_test3=mapminmax('apply',P3,inputps);

inputn_test3=P3./(max1*ones(1,size(P3,2)));

test03=sim(net,inputn_test3);

% test03=mapminmax('reverse',test03,outputps);

test03=test03.*(max2*ones(1,size(test03,2)));


disp('N´#{5 Ì ');

```

```

test03

for i=1:n

    disp(['N'#5 ' (,titlecell02{i},')]);

    test03(i,:);

    figure;

    plot(test03(i,:), 'r-');

    legend({'ÎLu l ', 'BP N#{ l ', 'fontname',' » f ');

    xlabel('#{B g \ ' ', 'fontname',' » f ');

    ylabel('- 7 l ', 'fontname',' » f ');

    set(gca, 'xtick', 1:length(test03(i,:)), 'xticklabel', xticks, 'fontname',' » f ');

    title(['BP /Ž4ÿ5•5 N#{, '5 ' (,titlecell02{i},')'], 'fontname',' » f ');

end

xlswrite('EÃ *_ )" é x, ´ , 0 F ž .xls', inputn_test3);

¼ Ã T/ýAY4ó g \ " E³0; ħ .1 Ö

clc;close all;clear all;warning off;%$5L" Gÿ

rand('seed', 200);

randn('seed', 200);

% B+ ž

filename=' ž .xlsx';

[adata,bdata,cdata]=xlsread(filename);

X=adata(1:7,:);

m=size(X,1);

```

```

[V,Xd,rmat,sigmamat,C,W]=criticfun(X);
typemat=typefun(V);

% BP /Ž4ÿ5•5 6 Å
Inputdata=X';
long001=size(Inputdata,2);
index1=1:long001;%Nª ĺ g \
indextrain=index1;
indextest=index1;

% Ê yAY4óLö
P1=Inputdata(:,indextrain);

% Ê y#{B Lö
P2=Inputdata(:,indextest);

%% (2) Ž , 0 F
max1=max([P1,P2]');
input_train=P1./(max1*ones(1,size(P1,2)));
input_test=P2./(max1*ones(1,size(P2,2)));

% AHP 'å sAÑ1Ç sGý
x=X';
[entropy,weigth]=myentropyfun([x./(max1*ones(1,size(x,2)))]');

Outputdata=entropy;
T1=Outputdata(:,indextrain);
T2=Outputdata(:,indextest);
max2=max([T1,T2]');

```

```

output_train=T1./(max2*ones(1,size(T1,2)));

hidnumber=20;

lr=0.1;

net=newff(input_train,output_train,hidnumber,{'tansig','purelin'});% à * BP /Ž
4ÿ5•5 net
% Aî5ž/Ž4ÿ5•5 ,´ ò
net.trainparam.epochs=1000;%AÝ4ó!Q
net.trainparam.goal=0.000000001;%2î Ö
net.trainparam.lr=lr;% – •)•
net.trainFcn='trainlm';%
% net.trainFcn='trainrp';
net.divideFcn =";

[net,tr]=train(net,input_train,output_train);%AÝ4ó
ybptest=sim(net,input_test);
E1=sum(sum(abs(ybptest-T2)./abs(T2)))/numel(T2)*100;

% BP /Ž4ÿ5•5 6 Å
Inputdata=X';
Outputdata=adata(8:end,:);

long001=length(Outputdata);
index1=1:long001;%Nª ¿ g \
indextrain=index1;
indextest=index1;
indextrain0=index1;
% Ê yAÝ4óLö

```

```

P1=Inputdata(:,indextrain);
T1=Outputdata(:,indextrain);
% Ê y#{B LÖ
P2=Inputdata(:,indextest);
T2=Outputdata(:,indextest);
%Aî5žAÝ4óLö ¼#{B LÖ
% P2=Inputdata;
% T2=Outputdata;
%% (2) ž , 0 F
max1=max([P1,P2]');
max2=max([T1,T2]');
input_train=P1./(max1*ones(1,size(P1,2)));
input_test=P2./(max1*ones(1,size(P2,2)));
output_train=T1./(max2*ones(1,size(T1,2)));

hidnumber=20;
lr=0.05;

net=newff(input_train,output_train,hidnumber,{'tansig','purelin'});% à * BP /ž
4ÿ5•5 net
% Aî5ž/ž4ÿ5•5 , ´ ò
net.trainparam.epochs=1000;%AÝ4ó!Q
net.trainparam.goal=0.000000000001;%2î Ö
net.trainparam.lr=lr;% – •)•
% net.trainFcn='trainlm';%
net.trainFcn='trainrp';
net.divideFcn = '';

[net,tr]=train(net,input_train,output_train);%AÝ4ó
ybpctest=sim(net,input_test);

```

```

E2=sum(sum(abs(ybptest-T2)./abs(T2)))/numel(T2)*100;

figure;
bar([E1,E2],0.2);
set(gca,'xtick',1:2,'xticklabel',{'AHP- $\alpha$  s#  $\Theta$  jAY4ó ž ', 'E $\tilde{A}$  * ž jAY4ó
ž '},'fontname',' $\gg f$  ');
xlabel(' ž ', 'fontname',' $\gg f$  ');
ylabel(' £ w-( )B (%)', 'fontname',' $\gg f$  ');
title('AY4ó - )AY4óB , ' j y ', 'fontname',' $\gg f$  ');

disp('AHP- $\alpha$  s#  $\Theta$  jAY4ó ž , '-( ) £ wB (%)');
E1
disp('E $\tilde{A}$  * ž jAY4ó ž , '-( ) £ wB (%)');
E2

```

致谢

写到这里，论文终于完成，从最初的开题报告到现今论文定稿，历时一年多的时间，经历了很多，如今想来，感慨万千。在读研期间，对那些无论是在生活中还是论文撰写过程中曾关心和帮助我的人，在此献上我最诚挚的敬意和感谢！

首先要感谢我的研究生导师——窦志武教授，在攻读研究生的这段时期，回顾以往，我真心的认为能够师从窦老师，是我的幸运与荣幸。在我看来，窦老师是一位做事踏实、认真、追求严谨的人，是一位真正务实的学者，在我论文撰写过程中，窦老师指导我论文的构思、数据搜集及模型建立，这一切都体现了老师严谨、务实的精神，给我论文的完成乃至我今后为人处世的原则带来巨大的帮助和影响，这是一股正能量，注入到我今后的人生，为此，我衷心的感谢我的导师——窦志武教授。

同时，我要特别感谢我的女朋友——黄欢，从研一时相识到如今，她陪伴我度过了近三年的时光，帮助我解决了许多困难，尤其是在我论文撰写遇到瓶颈的时候，她不仅在精神上给予我关心和鼓励，还在行动中给予我切实的帮助，帮我搜集资料和数据。为此，我想说，遇到她是我最大的幸福！

其次，我还要特别感谢李严峰老师、冉文学老师、解琨老师、宋志兰老师、金桂根老师、冯秀春老师、刘森老师等在学习和生活对我的教导和关心；同时也要感谢我宿舍的兄弟们、师姐李莉和师弟曹郅以及物流学院 2014 届的同学们，感谢你们给予我的关心和帮助，我将终生难忘！

最后我要感谢我的父母和姐姐，对于论文，虽然他们没有给予我最直接的帮助，但是他们一直在背后默默的关心和鼓励我，给予我最大的物质和精神支持，使我能够没有负担的撰写论文，为了我的家人和朋友，我将不断前进。

本人在读期间完成的研究成果

Ä 0 Å >~ - _Aê .

1 ÄÇ¥ ÈTô!R È EEp S È ü\$ 9! Ê * ¾ RFID ¼ WSN , 'JñD jL™ ñF EÄ
- x3+5 AîAÑ [J] Ê] -1Ñ*6 ÿ F È 2016(02) Ê

2 ÄÇ¥ È)»5Ô ÊEé³ è(™#q >E- f p 24ÿ#~ ÎK⁻ j ý ÎAñ.D0! [J] Ê.D0!
+O - : È 2015(12) Ê

3 ÄTô!R ÈC¥ Ê &L\$0Ç4Ö • ; VF6 A(™#q, ' çK.(™#qE-E¶D ´ H F.D0!
[J] Ê.D0!+O - : È 2016(03) Ê

Ä ¼ Å ò >N©- FB.NÈ

ò >B.NÈ 5, 8 ÔFJ f3+ ;Eé³ è(™#q w> ' a7- é# .D0! È - æ8 'f0
- *H N©- Ä

ò >B.NÈ "'./+ ßN'Lb x f, ' HLA /-O H F é# .D0! È Á ‡-10 °AÑ
BN©- Ä