[آسان داک](http://www.asandoc.com/) (www.Asandoc.com)

**ارزیابی ریسک های سرمایه گذاری بر روی پروژه های دارای تکنولوژی برتر برمبنای فرایند سلسله مراتبی تحلیلی وشبکه عصبیBP**

هوا جیانگ: مدرسه اقتصاد و مدیریت، دانشگاه مهندسی هبی، هاندان، چین

جان هو روان: مدرسه اقتصاد و مدیریت، دانشگاه مهندسی هبی، هاندان،چین

**چکیده:**این مقاله به خاطر مشکلات موجود در زمینه ارزیابی ریسک های سرامیه گذاری بر روی پروژه های صنعتی دارای تکولوژی برتر مانند نبود یک روش سیستماتیک، به همراه ذهنیت زیاد و به منظور بهبود اثربخشی و کارایی ارزیابی، فرایند سلسله مراتبی تحلیلی (AHP) را به همراه شبکه عصبی به منظور ایجاد یک مدل ارزیابی ریسک مناسب برای پروژه های دارای تکنولوژی ترکیب ترکیب نمود. ما نخست AHP را برای ایجاد یک سیستم شاخص ارزیابی ریسک جامع به کار بردیم و شاخص های ارزیابی را بر طبق وزن های آنها پوشش دادیم. بر این مبنا، با استفاده از نرم افزار MATLAB به همراه مدل شبکه عصبی BP ، شبیه سازی های نمونه را انجام داده و نتایج را مورد ارزیابی قرار دادیم. نتایج نشان دادند که مدل ترکیب فرایند سلسله مراتب تحلیلی به همراه مدل شبکهعصبیBP (AHP-BPNN) اثر بخش است.

*لغات کلیدی: شاخص اصلاحات-پروژه های دارای تکنولوژی برتر؛ ارزیابی ریسک های مدیریت؛ فرایند سلسله مراتبی تحلیلی؛ شبکه عصبی BP.*

**1-مقدمه**

ارزیابی پروژه های دارای تکنولوژی برتر دارای بنیادهای عظیم به همراه عدم اطمینان های بسیار است. در فرایند ارزیابی، ریسک های غیر قابل پیش بینی بسیاری وجود دارند به صورتی که برخی از شرکت ها به خاطر درنظر نگرفتن ارزیابی ریسک یا به خاطر استفاده از روش های ارزیابی نامناسب متحمل زیان های عظیم در فرایند ارزیابی پروژه ها می شوند. بنابراین، به کارگیری روش های ارزیابی ریسک های علمی برای تجزیه و تحلیل و ارزیابی ریسک های پروژه های عالی امری حیاتی است. در اصطاحات تجزیه و تحلیل کیفی، ارزیابی ریسک ها در پروژه های دارای تکنواوژی عالی، بسیاری از ادبیات ها در خانه و خارج اکثرا بر روی توسصف سیستم شاخص ارزیابی تمرکز دارند، که برای کشف و ادغام آن فاکتورهای ریسک به صورت نظری و عمیق کار نمی کند. درحالی که تجزیه و تحلیل کمی در زمینه ریسک پروژه های دارای تکنولوژی برتر انجام گرفته و تبدیل به یک جهت پژوهشی مهم شده است.

مقاله نخست به تجزیه و تحلیل ریسک ارزیابی پروژه های دارای تکنولوژی برتر از شش جنبه می پردازد و یک سیستم شاخص ارزیابی را برای ریسک های پروژه های سرمایه گذاری ایجاد می نماید و سپس مدل مرکبی از فرایند سلسله مراتبی تحلیلی را به همراه مدل شبکهعصبیی PB ایجاد می نماید که برای صنعت تکنولوژی برتر مناسب بوده و یک مطالعه عملی را انجام می دهد.

**2. ایجاد سیستم شاخص ارزیابی برای ریسک های سرمایه گذاری در پرژه های دارای تکنولوژی برتر**

در فرایند ارزیابی پروژه های دارای کیفیت بالا، نتایج ارزیابی ریسک به صورت اساسی در مورد موفقیت پروژه ها تصمیم گیری می نماید. برای ارزیابی پروژه های خاص در استفاده از روش ها و مدل های ارزیابی خاص، ایجاد یک سیستم شاخص ارزیابی ریسک به منظور انعکاس منطقی درجه ریسک های پروژه امری اساسی است. شاخص ارزیابی ریسک برای سرمایه گذاری در پروژه های دارای تکنولوژی بالا باید همه ریسک های پروژه را در نظر گرفته و در همان زمان ریسک ها را برطبق یک استاندارد خاص طبقه بندی نماید. ارزیابی ریسک های پروژه های دارای تکنولوژی بالا می تواند به شش جنبه تقسیم بندی شود : ریسک های R&D، ریسک های تکنولوژی، ریسک های تولید، ریسک های مدیریت، ریسک های بازار و ریسک های محیط.

**الف- ریسک های R&D**

ریسک r&D اشاره به عدم اطمینان هدف r&D پیش بینی شده به خاطر تغییرات در فعالیت های R&D دارد که شامل بنیادهای نظری ، منابع انسانی، منابع اطلاعاتی و شرایط R&D می شود.

**1-بنیادهای نظری**

منطقی بودن بنیادهای نظری پروژه های دارای تکنولوژی برتر یک فاکتور مهم در ارتباط با موفقیت پروژه ها است. پروژه های دارای تکنولوژی برتر به همراه بنیاد های نظری منطقی ممکن است همراه با منطق و کار سخت موفقیت آمیز باشند. برعکس، اگر یک پروژه دارای تکنولوژی برتر دارای مبنای نظری منطقی نباشد، حتی اگر پرژه دارای جوانب خوبی باشد، کسب موفقیت در آن ناممکن بوده و با ریسک های زیاد روبرو می شود.

**2-منابع انسانی**

در محدوده اقتصاد دانش، پروژه ها های دارای تکنولوژی برتر در اصل ترکیباتی از دانش هستند. افراد نقاط اتکای اصلی فعالیت های نوآوری تکنولوژیکی هستند، تیم پروژه و کارمندان تکنیکی ، فاکتورای اصلی موفقیت و توسعه پروژه های دارای تکنولوژی برتر می باشند.

**3. منابع اطلاعاتی**

جامعه امروزی یک جامعه اطلاعاتی است. آن هایی که دارای اطلاعات بیشتری هستند در توسعه پیش قدم تر خواهند بود. یک پروژه دارای تکنولوژی برتر خودش مجموعه ای از دانش و اطلاعات است. اگر فهم کاملی از اطلاعات مرتبط درباه پروژه شامل جنبه های توسعه نیازهای اجتماعی و غیره وجود داشته باشد ما قادر به ایجاد نوآوری در پروژه های دارای تکنولوژی برتر خواهیم بود.

**4-شرایط R&D**

دشواری بیشتر تکنیکی و پروژه های تکنیکی و پیچیدگی بیشترباعث ایجاد دشواری در سرمایه گذاری پروژه ریسک R&Dمی شود. البته، پروژهبه صورت موفقیت آمیزی از طریق مرحله تکنیکی و مرحله تولید انجام می شود که ممکن است تکنولوژی های اختصاصی را بدست آورد و سپس دشواری تکنیکی و پیچیدگی تبدیل موانع دیگری می شوند. بنابراین پیش بینی می شود که سرمایه گذاری در پروژه های دارای تکنولوژی برترعلاقه زیادی را دریافت خواهد نمود.

**ب-ریسک های تکنولوژی**

ریسک های تکنولوژی به معنی ریسک های ایجاد شده بوسیله نواقص ایده های جدید و محققان علمی و ظهور دیگر تکنولوژی های جایگزین شامل بلوغ تکنولوژیکی، عملی بودن تکنولوژیکی، سازگاری تکنولوژیکی و چرخه حیات تکنولوژیکی است.

**1-بلوغ تکنولوژیکی**

زمانی که یک آیتم تکنولوژیکی در مرحله بلوغ قرار گرفته است، نخست بارکاری پس از سرمایه گذاری افزایش خواهد یافت و به صورتی که دشواری ارزیابی کنترل می شود. در همان زمان، عدم بلوغ تکنولوپزی های پروژه بر روی تولید بعدی و ایجاد ریسک های بازار تاثیر می گذارد.

**2-عملی بودن تکنولوژی**

عملی بودن تکنولوژی به معنای درجه دشواری و کلیت کاربرد تکنیک ها است. زمانی که یک تکنولوژی می تواند به صورت وسیعی مورد استفاده قرار گیرد، ریسک های تکنولوژی به صورت غیر فابل اجتنابی کاهش می یابند. از طرف دیگر، اگر طبقه کاربرد تکنولوژی باریک و دارای شرایط سخت باشد پس ریسک های تکنولوژی افزایش می یابند.

**3-تطبیق تکنولوژی**

هیچ تکنولوژی به صورت مستقل وجود ندارد و ممکن است با دیگر تکنولوژی ها و محصولات مرتبط تطبیق یابد. اگر توسعه دیگر تکنولوژی های مرتبط به صورت واضحی آهسته باشد، آن بر روی جوانب توسعه پروژه های دارای تکنولوژی عالی تاثیر می گذارد. برعکس، اگر دیگر تکنولوژی های حمایتی بالغ تر باشند، آن سرمایه گذاری را درون پروژه ها به پیش خواهند برد که ایده ها و معانی توسعه را فراهم خواهند نمود.

**4-چرخه حیات تکنولوژی**

اگر چرخه حیات تکنولوژی یک پروژه دارای تکنولوژی برتر بسیار کوتاه باشد، آن در آینده نزدیک پس از توسعه محصولات جدید حذف خواهد شد بنابراین ریسک ارزیابی را افزایش می هد. و اگر دوره کافی مرحله هدایت تا مرحله کاهش وجود داشته باشد، پروژه می تواند ثبات یافته و بلند مدت شود که می تواند ریسک ها را کاهش دهد.

**ج-ریسک های تولید**

ریسک های تولید اشاره به عدم اطمینان های ایجاد شده بوسیله تغییرات سطوح وسایل تولید ، تشکیل پرسنل تولید، تامین مواد خام و ... .دارد که از طریق کل فرایند تولید از آغاز تا پایان انجام می شود.

**1-سطوح وسایل تولید**

به معنای آن است که آیا وسایل تولید موجود در کارخانه ها می تواند الزامات تولید جدید را برآورده سازد. اگر وسایل تولید اصلی بتوانند برای پروژه های جدید مورد استفاده قرار بگیرد، شرکت ها می توانند مزایای اقتصادی فروش را بدست آورند؛ در مقابل اگر سطح تکنیکی وسایل ضعیف باشد، پس وسایل نیاز به قرار گرفتن در تعداد زیاد دارند که هزینه های تعویض زیاد را بوجود خواهند آورد.

**2-تشکیل پرسنل تولید**

در محدوده اقتصاد دانش، تکنولوژی برتر به صورت اساسی دانش مرکب است. افراد نقاط اتکای اصلی پروژه های تکنولوژیکی هستند و ایجاد پرسنل تولید یک عملکرد مهم گنجایش تولید و پروژه های بالقوه دارای تکنولوژی برتر است که دارای تاثیر مهمی بر موفقیت و شکست فعالیت های سرمایه گذاری هستند. اگر کارمندان تولید به صورت قابل توجهی دارای ویؤگی های فرهنگی بالا باشند، آنها می توانند به صورت ساده تری تکنولوژی های جدید را بپزیرند به صورتی که ریسک های تولید بر سر راه پروژه کوچک تر خواهند بود.

**3-تدارک مواد خام**

هزینه های تدارک مواد خام بر روی هزینه های کلی شرکت ها و تمایزهای تولیدقرا می گیرند. بنابراین، مجبور به درنظر گرفتن این هستند که آیا تدارک دهندگان، محصولات فرعی، انرژی و دیگر جوانب مانع از فرایندهای تولید می شوند. یک محصول دارای جوانب بازار بسیار خوب، اگر دارای تدارک مواد خام ثایت و قابل اعتماد نباشد، با ریسک های بزرگی روبرو خواهد بود. هزینه و قیمت محصولات دارای کیفیت بالا احتمالا به خاطر هزینه های بسیار بالای مواد خام بالا خواد بود که برای دسترسی آتی بازار و نفوذ بازار هدایت گر خواهد بود.

**د-ریسک های بازار**

ریسک های بازار اشاره به عدم اطمینان مزایای رقابتی بازار دارد که به وسیله تنوعی از فاکتورهای داخلی و خارجی شامل جوانب بازار، رقابت تولید، رقبای بالقوه ، توانایی بازاریابی و .. هدایت می شود.

**1-جوانب بازار**

درآمدهای سرمایه گذاری پرو ژه های دارای تکنلوژی برتر به صورت نزدیکی مرتبط با جوانب بازار هستند. اگر جوانب محصولات پروژه بازار بهتر باشد، بازگشت سرمایه گذاری بیشتر خواهد بود. در مقابل، اگر محصولات تولیدی بازار بهینه نباشند، درآمد سرمایه گذاری کم خواهد بود.

**2- رقابت تولید**

کلید پاسخ به اینکه آیا هر پروژه ای می تواند منافع سرمایه گذاری را ایجاد نماید در نظر گرفتن رقابت محصولات پروژه در بازار است. زمانی که رقابت محصولاتشان کاهش می یابد، درآمد سرمایه گذاری کم تر و کم تر خواهد شد و سهم بازار محصولات درحال کاهش خواهدبود.

**3-رقبای بالقوه**

این به صورت اصلی بوسیله شرایطی مانند تعداد رقبا، نیرومندی رقبا و وابستگی مصرف کننده گان در محصولات حیاتی تعیین می شود.اگر بیشتر از رقبا باشد، بازار بسیار شدید خواهد بودوعدم اطمینان آتی بزرگ تر خواهد بود. اگر نیرومندی رقبا زیاد نباشد پس تهدید ایجاد شده برروی پروژه های سرمایه گذاری نیرومند تر از ما خواه بود ، ریسک های به وجود آمده از فاکتورهای رقابتی بزرگ تر خواهند بود.

**4-توانایی های بازاریابی**

برخی از محصولات پروژه دارای دارای تکنولوژی برتر نیاز به تطبیق یافتن با تقاضاهای بازار دارند ؛ بر طبق نیازهای بازار، سازماندهی نوآوری تکنولوژیکی ؛ و محصولات دیگر سرمایه گذاران را ملزم به جذب توجه مصرف کنندگان به محصولات جدیدشان می کنند و ترجیحات مصرف کننده را هدایت می کنند.

**ر-ریسک های مدیریت**

ریسک های مدیریت اشاره به ریسک های ایجاد شده بوسیله پاسخ دادن به این سوال دارند که آیا رهبری دارای موافقت یکپارچه در مورد عدم قابلیت اجرایی هصوصیات مدیران و کارمندان هست یا نه(که شامل تجربیات و ویژگی های مدیران، منطقی بودن سازمان پروژه ، علمی بودن تصمیم گیری و مکانیزم های مدیرت پروژه می شود.).

**1-تجربیات و ویژگی های مدیران**

پروژه های دارای تکنولوژی عالی دارای برخی ویژگی هایی هستند که مدیر پروژه را مرکز اطلاعات مدیریت پروژه می سازد ، به صورتی که موقعیت مدیر پروژه بسیار دارای اهمیت است. اگر سطح دانش مدیر پروژه بالا نباشد، دارای معنای قوی از نوآوری نیست (یا نبود تجارب)، جای تردید نیست که این امر دارای تاثیر منفی بر روی نتایج پروژه های سرمایه گذاری تکنولوژی بالا است. بنابراین، در ارزیابی ریسک سرمایه گذاری بر روی پروژه های دارای تکنولوژی برتر، شرکت ها نه تنها ارزیابی ریسک را بر روی خود پروژه انجام می دهند بلکه همچنین بر روی تجربه مدیران پروژه نیز انجام می دهند. یک مدیر پروژه مجرب دارای سرمایه گذاری بسیار موفقیت آمیز دارای نقش مهمی در پروژه های دارای تکنولوژی برتر است.

**2-منطق سازمان پروژه**

نتایج آماری موجود نشان داد که برای پروژه سرمایه گذاری دارای تکنولوژی برتر یکسان، در مقایسه با سازمان پروژه و مدیریت غیراثربخش، نرخ موفقیت سازمان پروژه خوب و منطقی است و می تواند تا 50% بالا رود و همچنین زمان توسعه پروژه حداقل می تواند تا 70% کوتاه شود. این نشان می دهد که منطقی بودن سازمان پروژه تاثیر مهمی بر روی موفقیت سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی عالی دارد.

**3علمی بودن تصمیم گیری**

یک پروژه دارای تکنولوژی عالی دارای پتانسیل های توسعه باید دارای سیستم تصمیم گیری اثربخش باشد. اگر مدیر پروژه تصمیمات را تنها بر اساس قضاوت های عینی و تجارب شخصی خودش اتخاذ نماید، آن باعث ایجاد خطاهایی در تصمیم گیریشده که موجب شکست سرمایه گذاری می شود.

**4-مکانیزم های مدیریت پروژه**

ایجاد یک مکانیزم مدیرت پروژه علمی برای پروژه های دارای تکنولوژی برتر برای موفقیت سرمایه گذاری پروژه دارای اهمیت است. مکانیزم مدیرت علمی می توانند به صورت کامل اعضای پروژه را ترغیب به حداکثر رساندن پتانسیل افراد نماید. آن در همان زمان، همچنین می تواند نظارت و مدیریت اثربخش پروژه را در فرایند سرمایه گذاری بهبود دهد که همچنین حمایتی برای موفقیت پروژه است.

**ف-ریسک های محیطی**

ریسک های محیطی اشاره به ریسک های ایجاد شده بوسیله نوسانات تقاضای بازار در نتیجه محیط اقتصادی، طبیعی ، سیاسی و اجتماعی دارند که شامل سیاست های صنعتی ملی ، محیط های اقتصاد کلان و محیط های طبیعی می شود.

**1-سیاست های صنعتی ملی**

کشورها و مناطق اغلب دارای نوسانات سیاسی و حامیانی برای پروژه های سرمایه گذاری در ارتباط با توسعه اقتصاد منطقه ای و برنامه ریزی (مانند محرک های مالیاتی) هستند. چنین حمایت هایی از طرف دولت می تواند بر روی اثربخشی تجاری اثرگذار باشد. به صورت مشابهی، پروژه هادر صورت تخلف از قوانین دولتی محدود شده یا مورد مجازات قرار خواهند گرفت.

**2-محیط های اقتصاد کلان**

شاخص برای تعیین عدم اطمینان محیط های اقتصاد کلان دولتی در فرایند سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی عالی مورد استفاده است. روشن است زمانی که تغییرات کلان اقتصادی به سمت یک جهت گیری منفی هستند آنبر روی تقاضاهای مرتبط محصولات پروژه دارای تکنولوژی عالی تاثیر خواهند داشت .زمانی که یک موقعیت اقتصادی–کلان میل به بهبود دارد، تسریع رشد اقتصادی اغلب بوسیله قیمت های بالاتر و نرخ رشد همراهی می شود که تقاضا ها را برای مواد خام و سرمایه افزایش می دهد. اگر سرمایه گذاری بر روی یک پروژه دارای تکنولوژی عالی در صعود ناگهانی اقتصادی باشند .

**3-محیط های طبیعی**

هر سرمایه گذاری در پروژه دارای تکنولوژی برتر ممکن است دارای تاثیر مثبتی باشد ولی همچنین ممکن است نقش منفی بر روی سرمایه گذاری پروژه داشته باشد. به عنوان مثال، گلخانه زمین بدون تردید دارای نقش بزرگی بر بهبود پروژه هایی است که در مقابل پرتوافکنی ماورابنفش حمایت گر است. و تعداد درحال افزایشی از بلاهای زمین لرزه ای ایجاد کننده یک تقاضای بزرگ برای طرح های ضد زلزله هستند.

علاوه بر جوانب ریسک بالا، سرمایه گذاری پروژه تکنولوژی برتر همچنین با ریسک های مالی، تامین مالی ریسک ها، ریسک های مالکیت فکری ، ریسک های اعتبار و ... روبرو است. برای ارزیابی ریسک سرمایه گذاری بر روی پروژه های دارای تکنولوژی برتر، تمرکز باید مرتبط با ریسک های تکنولوژی، ریسک های بازار و ریسک های مدیریت و .. باشد. ما بر مبنای تجزیه و تحلیل بالا از فاکتورهای ریسک می توانیم بر این اساس شاخص سیستم ارزیابی ریسک سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی بالا را همانطور که در جدول 1 نشان داده شده است ایجاد نماییم.

جدول I.  
سیستم شاخص ارزیابی ریسک سرمایه گذاری پروژه های با تکنولوژی بالا

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **لایه شاخص** | **لایه مقیاس** | **هدف** |
| I11: بنیادهای نظری  I12: منابع انسانی  I13: منابع اطلاعاتی  I14: شرایط R&D  121: بلوغ تکنولوژیکی  I22: عملی بودن تکنولوژی | C1: ریسک های R&d | G ارزیابی ریسک سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی برتر |
| I23: تطبیق تکنولوژی  I24: چرخه حیات تکنولوژی  I31: سطح وسایل تولید | C2: ریسک های تکنولوژی | G ارزیابی ریسک سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی برتر |
| I32: تشکیل پرسنل تولید  I33: تدارک مواد خام  I41: جوانب بازار  I42: رقابت تولید | C3: ریسک های تولید | G ارزیابی ریسک سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی برتر |
| I43: رقبای بالقوه  I44: توانایی های بازاریابی  L51: کیفیت و تجارب مدیران | C4: ریسک های بازار | G ارزیابی ریسک سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی برتر |
| I52: منطق سازمان پروژه  I53: علمی بودن تصمیم گیری  I54: مکانیزم های مدیریت پروژه  I61: سیاست های صنعتی منطقی  I63: محیط های طبیعی | C5: ریسک های مدیریت | G ارزیابی ریسک سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی برتر |

**3-فرایند سلسله مراتبی تحلیلی و شبکه عصبی BP**

**الف-فرایند سلسله مراتبی تحلیلی**

AHP یک روش وسیع برای کار با درجات مهم راجع به آیتم های بسیار است. آن یک راه اثربخش برای مقابله با مشکلاتی است که نمی تواند بوسیله روش کمی به صورت کامل مورد تجزیه و تحلیل قرار بگیرد. مسئله حاضر در این مقاله چنان مسئله ای است که برای به کارگیری توسط AHP مناسب است. نخست تی ال ساتی از دانشگاه پیترزبرگ، AHP را در میانه دهه هفتاد قرن پیش به کار گرفت (ساتی 1980). آن از آن زمان برای زمینه های بسیاری به کارگرفته و توسعه داده شده است. کاربران AHP نخست مشکل تصمیم گیری شان را به سلسله مراتبی از مشکلات فرعی که هر کدام می توانند به صورت مستقیم مورد تجزیه و تحلیل قرار بگبرد تجزیه نمودند. عناصر سلسله مراتب می توانند با هرجنبه ای ازتصمیک محسوس و نامحسوس مرتبط باشند. زمانی که سلسله مراتب ساخته شده، تصمیم گیرندگان به صورت سیستماتک عناصر مختلف آن را در مقایسه جفت های دیگر مورد ارزیابی قرار می دهند. در انجام مقایسات ، تصمیم گیرندگان می توانند از داده های هماهنگ درباره عناصر استفاده نمایند یا می توانند قضاوت های شان را درباره معنای مرتبط عناصر و اهمیت عناصر مورد استفاده قرار دهند. این اساس AHP است که قضاوت های انسانی و نه تنها اطلاعات برجسته می توانند در انجام ارزیابی ها مورد استفاده قرار گیرند. AHP این ارزیابی ها را به ارزشهای عددی تبدیل می نماید که می توانند پردازش شده و در کل مشکل مورد مقایسه قرار گیرند. یک وزن عددی یا ارجیت از هر عنصر سلسله مراتب ریشه می گیرد که اجازه تنوع را می دهد و اغلب به عناصر غیر قابل اندازه گیری اجازهقابل مقایسه شدن با یکدیگر به یک شیوه ثابت و منطقی را می دهند. این توانایی میان AHP از دیگر تکنولوژی های تصمیم گیری تمایز قائل می شود. در مرحله نهایی فرایند، ویژگی های عددی برای هرکدام از راه حل های تصمیم ایجاد می شوند. از آنجایی که این اعداد ارائه دهنده توانایی نسبی راه چاره ها برای دستیابی به هدف تصمیم هستند، آنها اجازه درنظرگرفتن مترقی دوره های مختلف عمل را می دهند.

**ب- شبکه BP**

شبکهعصبی حمایت از انتشار (BP) نه تنها به صورت وسیعی مورد استفاده است بلکه همچنین یکی از شبکههای عصبی بسیار بالغ توسعه داده شده است. این یک آموزش چند نت ورکی دارای مقدارهای عمل متمایز غیرخطی است. 80 درصدتا 90 درصد از مدل های شبکهعصبی مصنوعی عبارت از شبکهBP یا شکل انتقالی آن در کاربرد عملی هستند. حمایت از تشعشع بوسیله ایجاد قانون یادگیری ویدروهالف برای شبکههای چند لایه و توابع انتقال متمایز غیرخطی ایجاد شد. محورهای درون داد و محورهای هدف مرتبط برای آموزش مورد استفاده قرار گرفتند و شبکههنوز می تواند یک عملکرد را تقریبی سازد، که محورهای درون داد را با محورها بروند داد خاص مرتبط می سازد، یا محورهای درونداد را به یک روش درست همانطور که بوسیله شا تعریف شده است طبقه بندی می نماید. شبکههای داری جهات و یک لایه برونداد غیرخطی قادر به حداکثر رساندن هر تابعی به همراه تعداد محدودی از عدم تداوم ها هستند. حمایت تشعش استاندارد یک الگوریتم شیب توارث است همانطور که قانون یادگیری ویدروهاف است که در آن،مقدارهای شبکهدر طول شیب منفی تابع عملکرد حرکت می کنند. شبکههای محافظ تشعشع بهینه میل به ارائه پاسخ منطقی دارند در زمانی که با دروندادهایی ارائه می شوند که هرگز دیده نشده اند. یک درونداد جدید منجر به یک برونداد مشابه با برونداد صحیح برای محورهای درونداد مورد استفاده در آموزش می شود که مشابه با درونداد جدید ارائه شده هستند. این ایجاد مالکیت باعث ایجاد امکانی برای آموزش یک شبکهدر یک مجموعه مرتب از جفت های هدف/درونداد شده و نتایج خوبی را بدون آموزش شبکهدر همه جفت های برونداد/درونداد ممکن ایجاد می کند. ساختار و فرایند محاسبه در شکل 1 نشان داده شده است، همانطور که در شکل 2 نشان داده شده است ، شبکهعصبی حمایت تشعشع بر مبنای ساختار سلسله مراتبی قرار دارد که شامل یک لایه درونداد، یک لایه برونداد و یک لایه پوشیده می شود.

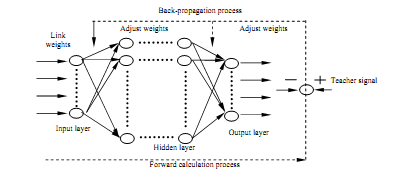
شبکههای حمایت از تشعشع اغلب دارای یک یا چند لایه پوشیده هستند. مقاله به منظور غلبه بر انحراف آرام و حداقل محلی، فاکتور اندازه حرکت mc را اضافه نموده و نرخ ساده سازی تطبیقی را به کار می گیرد. اندازه حرکت به یک شبکهاجازه پاسخ دادن را نه تنها به شیب محلی بلکه همچنین به گرایش های اخیر در سطح خازجی می دهد. اندازه حرکت به شبکهاجازه مورد غفلت قرار دادن اشکال کوچک را در سطح خارجی می دهد. الگوریتم یادگیری فاکتور سطح یادگیری mc برابر است با:

W(x+1)=W(x)+lr{(1-mc)D(X)+mcD(x-1)}

درحالی که w(x) برابر با وزن و جهت است،(x) D(x)=-⫘𝛛V/ برابر با شیب منفی در X جاری است، V برابر با خطاهای جذری بروندادهای واقعی شبکهو برونداد های پیش بینی شده است، D(x) محور جهت تحقیق است، D(x-1) برابر یا تغییر قبلی برای وزن یا جهت است، lrبرابر با نرخ یادگیری ، mc برای با ثبات اندازه حرکت است که می تواند هر عددی میان 0 و 1 باشد. یک شبکهبدون اندازه حرکت ممکن است در یک حداقل محلی ضعیف بچببد. یک شبکهبا اندازه حرکت می تواند از طریق یک چنین حداقلی سرازیر شود.

شکل 1- ساختار شبکه عصبی BP

روند پس انتشار



فرآیند محاسبه ی جلو

لایه ورودی

لایه پنهانی

لایه خروجی

سیگنال معلم

ارتباط وزن

تنظیم وزن

تنظیم وزن

نرخ یادگیری به همراه کاهش زیاد استاندارد، در طول آموزش ثابت نگاه داشته می شود. عملکرد الگوریتم به مکان بهینه نرخ یادگیری بسیار حساس است. اگر نرخ یادگیری بسیار بالا تعیین شود، الگوریتم ممکن است نوسان داشته و غیرثابت شود. اگر درجه یادگیری بسیار کوچک باشد، الگوریتم بسیار زیاد تغییر می کند. یک نرخ یادگیری تطبیقی در تلاش برای نگهداشتن اندازه گام یادگیری تا جایی که ممکن است دارد درحالی که یادگیری ثابت است. نرخ یادگیری پاسخگوی پیچیدگی سطح خطای محلی است. فرمول های الگوریتم نرخ یادگیری تطبیقی این ها هستند:

W(X+1)=W(x)+lr(x)D(x)

(x-1)

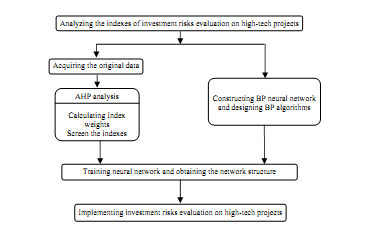
𝜆=sign{D(x)D Lr(x)= (x-1)}}

نخست، برونداد شبکه اولیه و خطا مورد محاسبه قرار می گیرند. در هر مبدا وزن های جدید و جهات با استافده از درجه یادگیری جاری مورد محاسبه قرار می گیرند. برونداد ها و خطاهای جدید از خطای قدیمی بوسیله بیشتر از یک نسبت از قبل تعیین شده فراتر می روند. وزن ها و جهات جدید نگاه داشته می شوند. اگر خطای جدید کم تر از خطای قدیمی باشد، درجه یادگیری افزایش می یابد (بوسیله ضرب در 1.05).

**ج-چارچوب اساسی ارزیابی ریسک های سرمایه گذاری بر روی پروژه های دارای تکنولوژی عالی بر مبنای ahp-bpnn**

ما برطبق تجزیه و تحلیل بالا می توانیم چارچوب اساسی را برای ارزیابی ریسک های مدیریت در پروژه های دارای تکنولوزژی برتر بر مبنای AHP-BPNNپیشنهاد دهیم همانطور که در شکل 2 نشان داده شده است.

شکل 2 –چارچوب اساسی ارزیابی ریسک های سرمایه گذاری بر روی پروژه های دارای تکنولوژی بالا بر مبنای AHP-BPNN



پیاده سازی ارزیابی ریسک های سرمایه گذاری در پروژه های با تکنولوژی بالا

آموزش شبکه عصبی و اخذ ساختار شبکه

ساخت شبکه عصبی BP و طراحی الگوریتم BP

تحلیل AHP

محاسبه شاخص  
وزن  
صفحه نمایش شاخص

کسب داده های اصلی

تجزیه و تحلیل شاخص های ارزیابی ریسک سرمایه گذاری در پروژه های با تکنولوژی بالا

**5-طرح مدل ارزیابی ریسک های سرمایه گذاری بر مبنای AHP-BPNN**

**الف-طرح لایه درونی**

مقاله پرسش نامه هایی را برای کارشناسان مرتبط ، مدیر صنعت تکنولوژی عالی و پرسنل خط مقدم ارزیابی ریسک فراهم نمود و انجام داد. 35 کپی از پرسش نامه ها فرستاده می شده و 31تا از آنها بازپس داده شدند ( ا 88.6 درصد نرخ پاسخ دهی). برطبق سیستم شاخص ریسک سرمایه گذاری ایجاد شده پروژه های دارای تکنولوژیِ برتر در جدول 1، مقاله AHP را برمبنای مبنای پرسش نامه های بازگشت داده شده برای تعیین وزن شاخص ها به کار برد. ما در میان آنها، برای شاخص ها در همان لایه معیار روش درجه بندی نسبی 1-9 را به کار می بریم (همانطور که در جدول 2 نشان داده شده است) برای تعیین وزنهای نسبی هر شاخص و ویژگی ههای محور را محاسبه می نماییم (یعنی وزن ها) و بزرگ ترین ویژگیهای ماتریس قضاوت را مورد محاسبه قرار می دهیم. به عنوان مثال،در لایه مقیاس ، شش مقیاس وجود دارند: R&D، تکنولوژی، تولید، بازار، مدیرت و محیط، شاخص قضاوت معقول –جفتی مرتبط با هدف در جدول 3 نشان داده شده است.

از جدول 3 می توانیم ویژگی های محور ماتریس قضاوت را مورد محاسبه قرار دهیم:

C=(C1,C2,C3,C4,C5,C6)=(0.29900,0.2901,0.1726,0.1017,0.0441).

درحالی که بیشترین مقدار نمودار=6.0693، شاخص ثبات c1=0.0139˂0.1، شاخص ثبات مرتبط برابر با CR=0.0112˂0.1 است که همه با آزمون ثبات روبرو می شوند به صورتی که مقدارهای نمودار می توانند به صورت مستقیم با وزن های هر معیار به دست آیند.

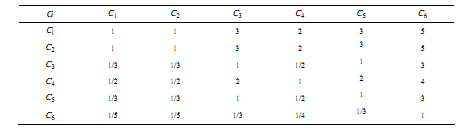
جدول 2

روش مقیاس بندی نسبتی 1-9

|  |  |
| --- | --- |
| به اندازه داری اهمیت است. | =1 |
| اندکی دارای اهمیت کم تری نسبت به است. | =3 |
| به صورت واضحی دارای اهمیت بیشتری نسبت به است. | =5 |
| به صورت نیرومندی پر اهمیت تر از است. | =7 |
| بسیار زیاد از با اهمیت تر است. | =9 |

نکته: 2،4،6،8 میانگین های قضاوت بالا هستند.

جدول 3 . ماتریس معقول-جفتی مقیاس ها در ارتباط با هدف



جدول4 وزن هر شاخص در لایه های مختلف

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **آزمون ثبات** | **وزن های ترکیبی** | **لایه شاخص**  وزنهای عضویت | **وزنهای معیار** | **لایه مقیاس** | **هدف** |
|  |  | I1: بنیادهای نظری  I12: منابع انسانی  I13: منابع اطلاعاتی  I14: شرایط R&D  I21: بلوغ تکنولوژی | 0.2900 | C: ریسک های R&D |  |
|  |  | I22  : هملی بودن تکنولوژی  I23: تطبیق تکنولوژی  I24: چرخه حیات تکنولوژِی | 0.2901 | C2: ریسک های تکنولوژی |  |
|  |  | I32: تشکیل ستاد تولید  I33: تدارک مواد خام  I41: جوانب بازار | 0.0942 | C3: ریسک های تولید |  |
|  |  | I42: رقابت تولید  I43: رقبای بالقوه | 0.1739 | C4: ریسک های بازار |  |
|  |  | I52: منطقی بودن تصمیم گیری  علمی بودن تصمیم گیری مکانیزم های مدیریت پروژه | 0.1077 | C5: ریسک های مدیریت |  |
|  |  | I62: محیط های کلان اقتصادی  I63: محیط های طبیعی | 0.0441 | C6: ریسک های محیطی |  |

جدول 5. ورودی های AHP-BPNN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| I42: رقابت تولید  I43: رقبای بالقوه  I44: توانایی های بازاریابی | C4: ریسک های بازار | I11: بنیادهای نظری  I12: منابع انسانی  I13: منابع اطلاعاتی  I14: شرایط R&D  I21 بلوغ تکنولوژی | C1: ریسک های R&D |
| I51:: خصوصیات و تجارب مدیران  I52: منطقی بودن سازمان پروژه  I53: علمی بودن تصمیم گیری | C5: ریسک های مدیریت | I22: عملی بودن تکنولوژی  I23: تطبیق تکنولوژی  I24: چرخه حیات تکنولوژی | C2: ریسک های تکنولوژی |
| I61: سیاست های صنعت ملی  I62: محیط های اقتصادی کلان | C6: ریسک های محیطی | I32: تشکیل پرسنل تولید | C3: ریسک های تولید |

ما به صورت مشابهی می توانیم ماتریس های قضاوت معقول جفتی شاخص ها را در لایه درونی در ارتباط با معیار مرتبط در لایه داخلی ساختار دهیم، و وزن های عضویت هرکدام از شاخص مرتبط با مقیاس آن را محاسبه نموده ومقدار ها را در ارتباط با هدف ترکیب نموده و نتایج را همانطور که جدول 5 نشان داده شده است متمرکز نماییم.

همانطور که مقدار CRهر کدام از ماتریس های قضاوت کم تر از 0.1 است شما فکر می کنید که آنها با آزمون ثبات روبرو می شوند و سپس مقدارهای عضویت ومقدار های عضویت شاخص های مختلف را محاسبه نمایید (همانطور که در جدول 5 نشان داده شده است). برای ساده سازی دروندادهای شبکهBPشاخص هایی را کنار گذاشتیم که وزن هایشان کم تر از 0.02 است به صورتی که برای چهار شاخص: I33,141, و I63 محاسبه می شوند. از یک طرف، استثنا (محرومیت) می تواند تضمین کننده نرخ مشارکت وزن تراکمی 18 شاخص باقی مانده باشد که بیشتر از 90% است که بر روی درجه ارزیابی ریسک اثر نخواهد داشت؛ از طرف دیگر تعداد شاخص ها از 22 به 18 کاهش می یابند، نرخ ساده سازی 18.18 درصد ساده سازی می شود. سیستم شاخص ارزیابی ریسک ساده سازی شده همانطور که در جدول 4 نشان داده شده است می تواند به عنوان دروندادهای AHP-BPNN عمل نماید.

ب- طرح لایه بیرونی

در مقاله، تنها یک گره در لایه بیرونی مدل AHP-BPNN وجود دارد که مرتبط با مقدار کلی ارزیابی ریسک پروژه است که بوسیله Y شان داده می شود. به دلیل کوتاهی، ما نتایج ترتیبات مقدار مرتبط با نتایج ارزیابی را ایجاد نمودیم به صورتی که برونداد مدل نمونه ها مرتبط با نتایج ارزیابی است (همانطور که در جدول 5 نشان داده شده است). در عمل می توانید ترتیبات ارزیابی را بر طبق تجربیات کارشناسان و موقعیت واقعی صنعت تکنولوژی برتر تطبیق دهید. A به معنای ریسک پروژه مورد ارزیابی قرار گرفته بسیار پایین است ،Bاندکی کم، C کلی، D اندکی بیشتر و E بسیار بالا است.

جدول 6- نرخ های مقدار مرتبط با نتایج ارزیابی

|  |  |
| --- | --- |
| محدوده ارزش | نتایج ارزیابی |
|  | A (بسیار کم) |
|  | B(کم( |
|  | C (کلی) |
|  | D (اندکی زیاد) |
|  | E (بسیار زیاد) |

پارامترها و نتایج پیش بینی شده بدست آمدند. سرانجام، نمونه های آزمون برای آزمون و محاسبه خطاها میان نتایج در حال انجام و نتایج واقعی به دست آمدند. شبکهنیرومند می تواند برای ارزیابی ریسک های سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی برار به صورت مستقیم مورد استفاده قرار گیرد.

فرایندهای آموزش خاص و فرایندهای به کارگیری در مثال زیر نشان داده شده اند.

**c- دستیابی به مدل ارزیابی ریسک برمبنای ahp-bpnn**

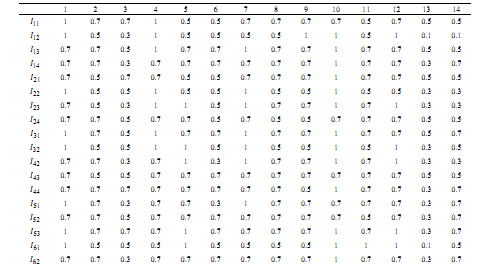
جعبه ابزار شبکهعصبی در نرم افزار matlab در اصل برای تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم های شبکه عصبی مورد استفاده قرار می گیرد، با فراهم آوردن تعداد زیادی از عملکردهای جعبه ابزار دردسترس برای فرمان مستقیم ، میانجی کاربر گرافیکی و ابزارهای شبیه سازی، به صورتی که آن بهترین ابزار برای تجزیه و تحلیل و طراحی شبکههای عصبی است. در این مقاله، مدل ارزیابی ریسک های سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی عالی برمبنای ahp-bpnn بوسیله جعبه ابزار در MATLAB7.0 مورد استفاده قرار گرفت. قبل از همه، ایجاد سیستم شاخص ارزیابی ریسک های سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی برتر، جدول 1 را ببینید و سپس برمبنای پیمایش های پرسش نامه ای از روش AHP برای محاسبه مقدارهای شاخص استفاده کنید . شاخص هایی را که به ما لایه های درونی مدل AHP-BPNN را می دهند جدا نمایید و نتایج ارزیابی ریسک های پروژه را به عنوان لایه بیرونی برای انجام شبیه سازی اتخاذ کنید. در طول این فرایند، ما نخست به صورت کافی از نمونه ها برای آموزش شبکهاستفاده نمودیم و به صورت مداوم ایجاد پارامترها را تطبیق دادیم .

**5. یک مطالعه عملی**

**الف-انتخاب داده های نمونه**

ژانگ خین-هونگ (2001) مقدارهای شاخص ارزیابی متعلق به چهارده پروژه دارای تکنولوژی عالی را در منطقه توسعه اقتصادی فوجیان جمع آوری نمود. این مقاله بر طبق شاخص های تقلیل داده شده در جدول 4، داده ها را قرار داده و مجموعه ها و مقدارهای نمونه را همانطور که در جدول 5 نشان داده شده است غربال نموده است . در اینجا ده ثبت عالی برای آموزش شبکهعصبی مورد استفاده است و چهار ثبت آخر به عنوان یک مجموعه آزمون اتخاذ شده اند.

جدول 7 مقدارهای شاخص ارزیابی بخش متعلق به 15 پروژه تکنولوژیِ برتر در منطقه توسعه اقتصادی فوجیان



جدول 8-نتایج در حال انجام ونتایج واقعی

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| شبکه عصبی BP | | نتایج واقعی | | |
| ترتیبات ریسک | مقدارهای برونداد | ترتیبات ریسک | مقدارهای برونداد | پروژه های دارای تکنولوژی عالی    ضریب همبستگی همبستگی |

**ب- شبیه سازی و آزمایش**

شبیه سازی شبکه عصبیbp به صورت مستقیم فرمان "newff" را در جعبه ابزار شبکه عصبی BP نرم افزار MATLAB 7.0 به منظور ایجاد شبکهمی دهد، فرمان "traine" برای آموزش نت ورک، فرمان "sin" برای شبیه سازی و فرمان "postrege" را برای آزمون عملکردهای شبکهمی دهد. 18 گره در لایه درونی ، یک گره در لایه بیرونی و هشت گره در لایه پوشیدهوجود دارد. نرخ یادگیری برابر با 0.05، هدف عملکرد 0.001، وزن ابتدایی و آستانه لایه دورنی و بیرونی برابر با 1 و مبداهای یادگیری 1000 استونتایج درحال انجام و نتایج واقعی درر جدول هشت نشان داده شد اند.

**c- تجزیه و تحلیل نتایج**

برای مجموعه آموزش، نتایج درحال انجام و نتایج واقعی در جدول هشت نشان داده شده اند. ما می توانیم دریابیم اگرچه برخی تفاوت ها در هر دو نتیجه وجود داند ، ترتیبات ارزیابی به صورت بنیادی یکی است و ضریب ارتباط هر دو مقدار برابر با 97.3 درصد است که اعتبار مدل را اثبات می نماید.

**5-نتایج**

ارزیابی ریسک های سرمایه گذاری پروژه های دارای تکنولوژی برتر یک فرایند پیچیده تر است که شامل فاکتورهای مختلف بوده و به صورت کلی ارتباط خطی میان فاکتورهای اثرگذار و نتایج ارزیابی نمی باشد. مدل ahp-bpnn دارای توانایی طرح ریزی غیرخطی قوی به همراه توانایی یادگیری نیرومند و طبقه بندی بالا و صحت پیش بینی نیرومند است. در مدل ahp-bpnn ما با استفاده از AHP می توانیم یک سیستم شاخص ارزیابی ریسک واضح و جامع و شاخص های پیش از فرایند را برای ایجاد سیستم شاخص ساده سازی شده ایجاد نماییم که می تواند نتایج منفی را به خاطر فاکتورهای بسیار زیاد رد نماید. به ویژه آنبرای مدل سازی سیستم های پیچیده تر می تواند تا اندازه زیادی اثربخشی مدل را بهبود دهد. بر این اساس، ما شبیه سازی های نمونه را انجام داده و نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که مدل ترکیب فرایند سلسه مراتب ترکیبی به همراه مدل شبکهعصبی BP (AHP-BPNN) اثربخش است. اگرچه این مقاله بر طبق مطالعات اخیر در خانه و خارج و صنعت های دارای تکنولوژی عالی در چین یک سیستم ارزیابی ریسک پروژه های دارای تکنولوژی عالی را شامل شش جنبه و بیست و دو شاخص ایجاد نمود، چه اینکه هر شاخص مناسب باشد چه اینکه نیاز به تجزیه و تحلیل بیشتر نداشته باشد. اگرچه بر مبنای پیمایش پرسش نامه ای، ما AHP را برای محاسبه وزن های هر کدام از شاخص مورد استفاده قرار دادیم ، برای اینکه بدانیم چگونه بتوانیم نتایج نمرات عینی تر را ارائه دهیم ، همچنین به ارزیابی بیشتر نیاز است.