

# فهرست مطالب

## فصل اول: مقدمه

۱-۱- مقدمه	۲۱
۱-۲- بیان مسئله تحقیق	۲۱
۱-۳- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق	۲۲
۱-۴- هدف تحقیق	۲۲
۱-۵- روش تحقیق	۲۳
۱-۶- روش‌شناسی تحقیق	۲۳
۱-۷- ساختار فصول پایان‌نامه	۲۴
۱-۷-۱- فصل اول: مقدمه	۲۴
۱-۷-۲- فصل دوم: تعاریف پایه	۲۴
۱-۷-۳- فصل سوم: طراحی طول باند پرواز و سایر ابعاد هندسی و فواصل جدایی	۲۴
۱-۷-۴- فصل چهارم: طراحی تاکسی‌وی و خروجی تاکسی‌وی	۲۴
۱-۷-۵- فصل پنجم: اپرون	۲۴
۱-۷-۶- فصل ششم: هلی پورت	۲۵
۱-۷-۷- فصل هفتم: بررسی نشریه ۱۹۷ ایران	۲۵
۱-۷-۸- فصل هشتم: پیشنهادات و نتیجه‌گیری	۲۵
۱-۸- تاریخچه هوانوردی ایران	۲۵
اولین‌های هوانوردی در ایران	۲۵
۱-۹- سازمان‌ها و مؤسسات هواپیمائی بین‌المللی	۲۶
ایکائو ICAO	۲۶
انجمن بین‌المللی حمل و نقل هوایی یا تا IATA	۲۸
اداره هوانوردی فدرال FAA	۲۸
فصل دوم: تعریف پایه	
۲-۱- مقدمه	۲۹
۲-۲- فرودگاه	۲۹
۲-۳- بخش‌های اصلی فرودگاه	۳۰

- ۴-۲-۳-۲ المان‌های محوطه هوایی فرودگاه ..... ۳۰
- فصل سوم : طراحی طول باند پرواز و سایر ابعاد هندسی
- ۳-۱-۱-۳-۱-۱ مقدمه ..... ۴۱
- ۳-۲-۳-۱-۲-۱ طبقه‌بندی فرودگاه و هواپیما ..... ۴۲
- ۳-۲-۳-۱-۲-۲-۱ طبق اداره هوانوردی فدرال FAA ..... ۴۲
- ۳-۲-۳-۱-۲-۲-۲ طبق استاندارد ایکائو ICAO ..... ۴۴
- ۳-۲-۳-۱-۲-۳-۱ طبقه‌بندی فرودگاه‌ها براساس استاندارد توصیه شده اداره حمل و نقل کانادا ..... ۴۵
- ۳-۲-۳-۱-۲-۳-۲ طبقه بندی فرودگاه‌ها براساس استاندارد استرالیا ..... ۴۵
- ۳-۲-۳-۱-۲-۳-۳ طبقه‌بندی فرودگاه‌ها براساس نشریه ۱۹۷ ..... ۴۵
- ۳-۳-۳-۱-۳-۱ طراحی باند پرواز ..... ۴۵
- ۳-۳-۱-۳-۲ مقدمه ..... ۴۵
- ۳-۳-۱-۳-۳-۱ طراحی طول باند پرواز بر طبق آئین‌نامه اداره هوانوردی فدرال FAA ..... ۴۶
- ۳-۳-۱-۳-۳-۲ طراحی طول باند بر طبق آئین‌نامه ایکائو ICAO ..... ۵۳
- ۳-۳-۱-۳-۳-۳ طراحی طول باند بر طبق استاندارد توصیه شده اداره حمل و نقل کانادا ..... ۵۵
- ۳-۳-۱-۳-۳-۴ طراحی طول باند پرواز بر طبق استاندارد استرالیا ..... ۵۵
- ۳-۳-۱-۳-۳-۵ طراحی طول باند بر طبق نشریه ۱۹۷ ..... ۵۵
- ۳-۳-۱-۳-۳-۶ مقایسه دو آئین‌نامه از لحاظ طرح طول باند پرواز ..... ۵۵
- ۳-۳-۱-۳-۳-۷ طراحی سایر ابعاد هندسی باند پرواز و نواحی حفاظتی و فواصل جدایی ..... ۵۶
- ۳-۳-۱-۳-۳-۸ طراحی سایر نواحی هندسی باند پرواز و نواحی حفاظتی و فواصل جدایی بر طبق آئین‌نامه اداره هوانوردی فدرال FAA ..... ۵۶
- ۳-۳-۱-۳-۳-۹ طراحی سایر نواحی هندسی باند پرواز و نواحی حفاظتی و فواصل جدایی طبق آئین‌نامه ایکائو ( ICAO) ..... ۷۸
- ۳-۳-۱-۳-۳-۱۰ طراحی سایر نواحی هندسی و فواصل جدایی براساس استاندارد توصیه شده اداره حمل و نقل کانادا ..... ۸۷
- ۳-۳-۱-۳-۳-۱۱ طراحی سایر نواحی هندسی و فواصل جدایی براساس آئین‌نامه استرالیا ..... ۹۰
- ۳-۳-۱-۳-۳-۱۲ طرحی بر مبنای آئین‌نامه ۱۹۷ ..... ۹۳
- ۳-۳-۱-۳-۳-۱۳ مقایسه دو آئین‌نامه ایکائو و اداره هوانوردی فدرال از لحاظ طرح سایر نواحی هندسی و فواصل جدایی ..... ۹۳
- فصل چهارم: طراحی تاکسی‌وی و خروجی تاکسی‌وی
- ۴-۱-۱-۴-۱-۱ مقدمه ..... ۱۰۲

- ۲-۴- طرح تاکسی وی براساس آئین‌نامه اداره هوانوردی فدرال FAA ..... ۱۰۳
- ۲-۴-۱ اصول پایه و تعاریف مورد نیاز ..... ۱۰۳
- ۲-۴-۲- عرض تاکسی‌وی Taxiway width ..... ۱۱۱
- ۲-۴-۳ الزامات فواصل جدایی تاکسی‌وی Taxiway Clearance requirements ..... ۱۱۱
- ۱) فاصله جدایی بین تاکسی‌وی تا تاکسی‌وی دیگر ..... ۱۱۱
- ۲) فاصله جدایی مرکز تاکسی‌وی از یک شیء ..... ۱۱۳
- ۳) فاصله مرکز یک تاکسی‌لاین تا تاکسی‌لاین موازی دیگر ..... ۱۱۴
- ۴) فاصله مرکز تاکسی‌لاین تا یک شیء ..... ۱۱۵
- ۵) برای تاکسی وی یا تاکسی‌لاین‌های که گروه طرح تاکسی‌وی آنها مشابه نیستند ..... ۱۱۵
- ۲-۴-۴ تاکسی‌وی‌های موازی Paralle Taxiway ..... ۱۱۷
- ۲-۴-۵ قوس‌ها و تقاطع‌ها Cures and intersections ..... ۱۱۹
- ۲-۴-۶ انواع تقاطع باند پرواز و تاکسی‌وی ..... ۱۲۵
- ۲-۴-۷ ورودی و خروجی تاکسی‌وی‌ها ..... ۱۲۶
- ۲-۴-۸ عرض گذر بین دو تاکسی‌وی ..... ۱۳۲
- ۲-۴-۹ طرح شانه‌های تاکسی‌وی ..... ۱۳۴
- ۲-۴-۱۰ شیب‌بندی تاکسی‌وی و خطوط دید LOS ..... ۱۳۴
- ۳-۴- طرح تاکسی‌وی براساس آئین‌نامه ایکائو ICAO ..... ۱۳۶
- ۳-۴-۱ مقدمه ..... ۱۳۶
- ۳-۴-۲ طرح ابعاد هندسی ..... ۱۳۶
- ۳-۴-۳ طرح ساخت مرحله‌ای تاکسی‌وی و توسعه آتی آن ..... ۱۳۸
- ۳-۴-۴ حداقل فاصله جدایی تاکسی‌وی‌ها ..... ۱۳۹
- ۳-۴-۵ طراحی ورودی و خروجی تاکسی‌وی ..... ۱۴۱
- ۳-۴-۶ طراحی تعریض قوس‌های خروجی تاکسی‌وی Fillet ..... ۱۴۷
- ۴-۴- طرح تاکسی‌وی براساس استاندارد توصیه شده اداره حمل و نقل کانادا ..... ۱۴۸
- ۴-۶- طرح تاکسی‌وی براساس آئین‌نامه استرالیا ..... ۱۵۰
- ۴-۷- طراحی تاکسی‌وی براساس نشریه ۱۹۷ ..... ۱۵۱
- ۴-۸- مقایسه و بررسی دو آئین‌نامه ایکائو اداره هوانوردی فدرال از لحاظ طرح تاکسی‌وی ..... ۱۵۱
- فصل پنجم: اپرون
- ۵-۱- مقدمه ..... ۱۵۷
- ۵-۲- طرح اپرون براساس اداره هوانوردی فدرال FAA ..... ۱۵۸
- ۵-۳- طرح اپرون براساس ایکائو ICAO ..... ۱۶۲

- ۴-۵- طرح اپرون بر مبنای استاندارد توصیه شده اداره حمل و نقل کانادا ..... ۱۷۱
- ۵-۵- طرح اپرون بر مبنای استاندارد استرالیا ..... ۱۷۱
- ۶-۵- طرح اپرن بر مبنای نشریه ۱۹۷ ..... ۱۷۲
- ۷-۵- مقایسه و بررسی آئین نامه ای ایکائو و اداره هوانوردی فدرال ..... ۱۷۲

## فصل ششم: هلی پورت

- ۱-۶- مقدمه ..... ۱۷۳
- ۲-۶- انواع هلی پورت ..... ۱۷۳
- ۳-۶- تعاریف پایه ..... ۱۷۴
- ۴-۶- طرح هلی پورت بر مبنای اداره هوانوردی فدرال FAA ..... ۱۷۶
- ۱-۴-۶- مکان یابی هلی پورت heliport Site selection ..... ۱۷۶
- ۲-۴-۶- طرح ناحیه بلند شدن و نشستن هلی کوپتر TLOF ..... ۱۷۷
- ۳-۴-۶- طرح ناحیه برخواست و نزدیک شدن نهایی FATO ..... ۱۷۸
- ۴-۴-۶- طرح ناحیه ایمن هلی پورت Safety area ..... ۱۸۰
- ۵-۴-۶- مسیر نزدیک شدن و برخواست بصری ..... ۱۸۱
- ۵-۶- طرح هلی پورت بر مبنای آئین نامه ایکائو ICAO ..... ۱۸۴
- ۱-۵-۶- مکان یابی هلی پورت ..... ۱۸۴
- ۲-۵-۶- طرح ناحیه بلند شدن و نشستن هلی کوپتر TLOF ..... ۱۸۴
- ۳-۵-۶- طرح ناحیه ایمن هلی پورت Safety area ..... ۱۸۵
- ۴-۵-۶- طرح ناحیه برخواست و نزدیک شدن نهایی FATO ..... ۱۸۶
- ۵-۵-۶- مسیر انتقال هوایی ( Air transit route ) ..... ۱۸۷
- ۶-۶- طرح هندسی هلی پورت بر مبنای آئین نامه اداره حمل و نقل کانادا ..... ۱۹۱
- ۷-۶- طرح هندسی هلی پورت بر مبنای استاندارد استرالیا ..... ۱۹۱
- ۸-۶- طرح هندسی هلی پورت بر مبنای نشریه ۱۹۷ ..... ۱۹۱
- ۹-۶- مقایسه و بررسی آئین نامه ایکائو و اداره هوانوردی فدرال ..... ۱۹۲
- ۱-۹-۶- طرح ناحیه بلند شدن و نشستن هلی کوپتر (TLOF) ..... ۱۹۲
- ۲-۹-۶- طرح ناحیه برخواست و نزدیک شدن نهایی (FATO) ..... ۱۹۳
- ۳-۹-۶- طرح ناحیه ایمن هلی پورت ..... ۱۹۳
- ۴-۹-۶- سطوح نزدیک شدن و برخواست ..... ۱۹۳

## فصل هفتم : نشریه ۱۹۷

- ۱-۷- مقدمه ..... ۱۹۷

۱۹۷	۲-۷- فصل اول نشریه ۱۹۷
۱۹۸	۳-۷- فصل دوم نشریه ۱۹۷
۱۹۸	۴-۷- فصل سوم نشریه ۱۹۷
۱۹۸	۵-۷- فصل چهارم نشریه ۱۹۷
۱۹۹	۶-۷- فصل پنجم نشریه ۱۹۷
۱۹۹	۷-۷- فصل ششم نشریه ۱۹۷
۲۰۰	۸-۷- نقایص نشریه ۱۹۷ و پیشنهادات اصلاح و بروزرسانی و تکمیل آن
۲۰۰	۸-۷-۱- تجزیه و تحلیل نشریه ۱۹۷ به لحاظ اطلاعات لازم برای حریم زمینی
۲۰۱	۸-۷-۲- پیشنهادات تکمیل، اصلاح و بروزرسانی نشریه ۱۹۷
	فصل هشتم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۲۰۳	۸-۱- مقدمه
۲۰۳	۸-۲- تعاریف پایه
۲۰۴	۸-۳- طراحی طول باند پرواز و سایر ابعاد هندسی و فواصل جدایی باند پرواز
۲۰۴	۸-۴- طراحی تاکسی‌وی
۲۰۴	۸-۵- طرح اپرون
۲۰۵	۸-۶- طرح هلی پورت
۲۰۵	۸-۷- بررسی نشریه ۱۹۷
۲۰۵	۸-۸- پیشنهادهایی برای ادامه تحقیقات
	منابع و پیوست‌ها
۲۰۷	منابع مطالب
۲۰۹	منابع جداول
۲۱۰	منابع اشکال
۲۱۱	پیوست شماره (الف)
۲۱۱	مشخصات هواپیماها بر اساس ایکایو (ICAO)
۲۱۸	پیوست شماره (ب)
۲۱۸	ناوگان حمل و نقل هواپیمای کشور (ایرلاینهای موجود)
۲۳۱	پیوست شماره (ج)
۲۳۱	مشخصات هواپیماها بر اساس اداره هوانوردی فدرال امریکا (FAA)
۲۵۰	پیوست شماره (د)
۲۵۰	ناوگان متداول حمل و نقل هلی کوپتری کشور
۲۵۴	AbStract

## فهرست جداول

جدول (۱-۳)	سرعت نزدیک شدن هواپیما	۴۲
جدول (۲-۳)	گروه طرح هواپیما	۴۳
جدول (۳-۳)	حداقل دید به دو حالت بصری و دستگاهی	۴۳
جدول (۴-۳ الف)	تعیین کد مرجع فرودگاه براساس ایکائو	۴۴
جدول (۴-۳ ب)	تعیین کد مرجع فرودگاه براساس اداره حمل و نقل کانادا	۴۵
جدول (۵-۳)	حداکثر وزن برخواست و فرود	۵۰
جدول (۶-۳)	مقدار فشار درجه حرارت استاندارد	۵۴
جدول (۷-۳)	یک نمونه جدول ماتریس استاندارد طراحی باند پرواز	۵۹
جدول (۸-۳)	حداکثر مجازمقدار مولفه باد عرضی باند پرواز	۶۰
جدول (۹-۳)	حداکثر و حداقل شیب عرضی باند پرواز	۷۶
جدول (۱۰-۳)	عرض باند پرواز	۷۹
جدول (۱۱-۳)	عرض باند پرواز	۸۷
جدول (۱۲-۳)	عرض نوار حفاظتی طبقه‌بندی شده	۹۰
جدول (۱۳-۳)	حداقل عرض نوار حفاظتی باند پرواز در حالت نزدیک شدن غیردقیق	۹۱
جدول (۱۴-۳)	حداقل عرض نوار حفاظتی باند پرواز در حالت نزدیک شدن دقیق	۹۱
جدول (۱۵-۳)	شیب‌های عرضی باند پرواز	۹۲
جدول (۱۶-۳)	حداقل دید باند پرواز	۹۲
جدول (۱۷-۳)	هواپیماهای ناوگان هوایی کشور	۹۴
جدول (۱۸-۳)	ماتریس استاندارد طراحی باند پرواز گروه C-IV	۹۵
جدول (۱۹-۳)	مقایسه شیب‌ها	۱۰۰
جدول (۱-۴)	فاصله جدایی بین تاکسی‌وی	۱۱۲
جدول (۲-۴)	فاصله جدایی بین تاکسی‌وی‌ها موازی	۱۱۸
جدول (۳-۴)	ابعاد تاکسی‌وی و تعریض خروجی آن برای گروه طرح تاکسی‌وی ۱A	۱۲۱
جدول (۴-۴)	ابعاد تاکسی‌وی و تعریض خروجی آن برای گروه طرح تاکسی‌وی ۱B	۱۲۲
جدول (۵-۴)	ابعاد تاکسی‌وی و تعریض خروجی آن برای گروه طرح تاکسی‌وی ۲	۱۲۲
جدول (۶-۴)	ابعاد تاکسی‌وی و تعریض خروجی آن برای گروه طرح تاکسی‌وی ۳	۱۲۳
جدول (۷-۴)	ابعاد تاکسی‌وی و تعریض خروجی آن برای گروه طرح تاکسی‌وی ۴	۱۲۳
جدول (۸-۴)	ابعاد تاکسی‌وی و تعریض خروجی آن برای گروه طرح تاکسی‌وی ۵	۱۲۴

- جدول (۹-۴) ابعاد تاکسی وی و تعریض خروجی آن برای گروه طرح تاکسی وی ۶ ..... ۱۲۴
- جدول (۱۰-۴) ابعاد تاکسی وی و تعریض خروجی آن برای گروه طرح تاکسی وی ۷ ..... ۱۲۵
- جدول (۱۱-۴) ابعاد ورودی تاکسی وی ..... ۱۲۷
- جدول (۱۲-۴) حداقل فواصل تاکسی لاین و باند پرواز ..... ۱۲۹
- جدول (۱۳-۴) درصد تجمعی هواپیماهای که در یک مکان مشخص می‌تواند از باند پرواز خارج شود ۱۳۱
- جدول (۱۴-۴) مقادیر حداقل عرض گذر تازه ساخته شده تاکسی وی‌ها ..... ۱۳۳
- جدول (۱۵-۴) مقادیر حداقل عرض گذر موجود تاکسی وی‌ها ..... ۱۳۴
- جدول (۱۶-۴) بیشترین و کمترین مقادیر شیب عرضی برای تاکسی وی ..... ۱۳۶
- جدول (۱۷-۴) عناصر طرح تاکسی وی ..... ۱۳۷
- جدول (۱۸-۴) حداقل فاصله جدایی تاکسی وی‌ها ..... ۱۴۰
- جدول (۱۹-۴) حداقل فاصله تاکسی وی از باند پرواز نیز براساس حالت دستگاهی و غیردستگاهی ۱۴۰
- جدول (۲۰-۴) دسته بندی هواپیماها براساس سرعت عبور از آستانه ..... ۱۴۳
- جدول (۲۱-۴) آنالیز تعدادی از هواپیماها براساس سرعت عبور از آستانه ..... ۱۴۳
- جدول (۲۲-۴) درصد استفاده از خروجی برای هر گروه هواپیما در یک طول مشخص ..... ۱۴۷
- جدول (۲۳-۴) حداقل طول مستقیم بعد از قوس ..... ۱۴۷
- جدول (۲۴-۴) حداقل فاصله بین مرکز باند پرواز تا مرکز تاکسی وی ..... ۱۴۸
- جدول (۲۵-۴) حداقل فواصل از محوطه انتظار و جاده‌های محوطه انتظار (تاکسی لاین) ..... ۱۴۹
- جدول (۲۶-۴) حداقل شعاع قوس افقی با توجه به سرعت طرح ..... ۱۵۰
- جدول (۱-۵) ابعاد هواپیماهای متداول ..... ۱۶۸
- جدول (۲-۵) حداقل فاصله هواپیماها از ترمینال و یا اشیاء ثابت ..... ۱۶۹
- جدول (۳-۵) حداقل فاصله هواپیماها از ترمینال و یا اشیاء ثابت ..... ۱۶۹
- جدول (۱-۶) طبقه‌بندی مشخص جهت طرح ناحیه ایمن ..... ۱۸۱
- جدول (۱) مشخصات Bell ۲۰۵ ..... ۲۵۱
- جدول (۲) مشخصات Bell ۲۱۲ ..... ۲۵۲
- جدول (۳) مشخصات Bell ۴۱۲ ..... ۲۵۳

## فهرست اشکال

- شکل (۱-۲) المان‌های فیزیکی محوطه هوایی (از جمله باند پرواز و تاکسی وی و خروجی تاکسی وی) ..... ۳۹
- شکل (۲-۲) دهانه بال هواپیما و عرض چرخ‌های اصلی ..... ۴۰
- شکل (۱-۳) نمودار طول باند برای هواپیماهای کمتر از ۱۰ صندلی ..... ۴۷
- شکل (۲-۳) برای هواپیماهای بیشتر از ۱۰ صندلی و ارتفاع فرودگاه کمتر از ۳۰۰۰ فوت (۹۱۵ متر) ..... ۴۸
- شکل (۳-۳) طول مورد نیاز برای فرود ..... ۵۱
- شکل (۴-۳) طول مورد نیاز برای درخواست ..... ۵۲
- شکل (۵-۳) پارامترهای طرح جدول ماتریس استاندارد طراحی باند پرواز ..... ۵۸
- شکل (۶-۳) منطقه عاری از مانع باند پروازی ( ROFZ) ..... ۶۴
- شکل (۷-۳) طول و عرض ناحیه عاری از مانع دقیق ..... ۶۵
- شکل (۸-۳) منطقه حفاظتی نزدیک شدن به باند پرواز ..... ۶۶
- شکل (۹-۳) منطقه حفاظتی نزدیک شدن به باند پرواز ..... ۶۷
- شکل (۱۰-۳) منطقه حفاظتی نزدیک شدن به باند پرواز بر روی باند ..... ۶۸
- شکل (۱۱-۳) فاصله جدایی باندهای پرواز موازی ..... ۷۰
- شکل (۱۲-۳) ابعاد ناحیه Clearway ..... ۷۲
- شکل (۱۳-۳) ناحیه Stopway ..... ۷۲
- شکل (۱۴-۳) شیب طولی باند پرواز هواپیماهای گروه A و B ..... ۷۴
- شکل (۱۵-۳) شیب طولی باند پرواز هواپیماهای گروه C و D و E ..... ۷۵
- شکل (۱۶-۳) شیب عرضی باند پرواز ..... ۷۶
- شکل (۱۷-۳) ناحیه مجازی دید مشخصه باند پرواز ..... ۷۸
- شکل (۱۸-۳) ناحیه ایمن انتهای باند پرواز ..... ۸۲
- شکل (۱۹-۳) فواصل بین دو رأس قوس متوالی ..... ۸۴
- شکل (۲۰-۳) چند ضلعی دید ..... ۸۶
- شکل (۲۱-۳) عرض نوارهای طبقه‌بندی باند پرواز ..... ۹۸
- شکل (۱-۴) (الف) گروه طرح تاکسی وی ..... ۱۰۳
- شکل (۱-۴) (ب) فاصله عرض چرخ‌های اصلی و فاصله کابین خلبان تا چرخ‌های اصلی ..... ۱۰۴
- شکل (۲-۴) مفهوم سه گروه و زاویه تقاطع ..... ۱۰۵
- شکل (۳-۴) تقاطع‌های گنج کننده باند پرواز و تاکسی وی ..... ۱۰۶
- شکل (۴-۴) تقاطع‌های گنج کننده تاکسی لاین و تاکسی وی ..... ۱۰۶
- شکل (۵-۴) فاصله کم انتهای یک باند با باند پرواز دیگر ..... ۱۰۷
- شکل (۶-۴) دسترسی غیر اصولی تاکسی وی به باند پرواز ..... ۱۰۷
- شکل (۷-۴) دسترسی نامناسب مستقیم به باند پرواز از اپرون ..... ۱۰۹
- شکل (۸-۴) دسترسی اصلاح شده غیرمستقیم اپرون به باند پرواز ..... ۱۱۰
- شکل (۹-۴) فاصله جدایی بین تاکسی وی تا تاکسی وی ..... ۱۱۲
- شکل (۱۰-۴) فاصله جدایی مرکز تاکسی وی از یک شیء ..... ۱۱۴
- شکل (۱۱-۴) فاصله مرکز یک تاکسی لاین تا تاکس لاین موازی دیگر ..... ۱۱۴
- شکل (۱۲-۴) ناحیه عاری از شیء و ناحیه ایمن تاکسی وی ..... ۱۱۶



- شکل (۴-۱۳) دوبل تاکسی‌وی موازی ..... ۱۱۸
- شکل (۴-۱۴) تعریض قوس ۹۰ درجه ..... ۱۲۰
- شکل (۴-۱۵) تعریض قوس با زاویه کمتر از ۹۰ درجه ..... ۱۲۰
- شکل (۴-۱۶) تعریض قوس با زاویه بیشتر از ۹۰ درجه ..... ۱۲۱
- شکل (۴-۱۷) ورودی تاکسی‌وی ۱۸۰ درجه (دو ۹۰ درجه پشت سرهم) ..... ۱۲۷
- شکل (۴-۱۸) هم مکانی خروجی تاکسی‌وی نامناسب ..... ۱۲۹
- شکل (۴-۱۹) هم مکانی خروجی تاکسی‌وی توصیه شده ..... ۱۲۹
- شکل (۴-۲۰) عرض گذر تازه ساخته شده تاکسی‌وی ها ..... ۱۳۲
- شکل (۴-۲۱) عرض گذر موجود تاکسی‌وی‌ها ..... ۱۳۳
- شکل (۴-۲۲) شیب عرضی برای تاکسی‌وی ..... ۱۳۵
- شکل (۴-۲۳) انواع تاکسی‌وی ..... ۱۳۹
- شکل (۴-۲۴) فواصل بین تاکسی‌وی و اشیاء ثابت ..... ۱۳۹
- شکل (۴-۲۵) المان‌های ورود و خروج به قوس خروجی تاکسی‌وی ..... ۱۴۲
- شکل (۴-۲۶) تقسیم مراحل فرود تا خروج از تاکسی‌وی ..... ۱۴۴
- شکل (۴-۲۷) المان‌های طرح هندسی خروجی بالا (برای گروه ۱و۲) ..... ۱۴۵
- شکل (۴-۲۸) المان‌های طرح هندسی خروجی بالا (برای گروه ۳و۴) ..... ۱۴۶
- شکل (۵-۱) انواع اپرون ..... ۱۶۶
- شکل (۵-۲) ابعاد هواپیماها ..... ۱۶۷
- شکل (۵-۳) (الف) ورود و خروج هواپیما به ناحیه توقفه روش خود مانور ..... ۱۷۰
- شکل (۵-۳) (ب) ورود و خروج هواپیما به ناحیه توقف به به وسیله کشنده ..... ۱۷۱
- شکل (۶-۱) نواحی هلی پورت ..... ۱۷۸
- شکل (۶-۲) ابعاد ناحیه برخواست و نزدیک شدن نهایی بدون محدودیت نشست از اطراف ..... ۱۷۹
- شکل (۶-۳) ابعاد ناحیه برخواست و نزدیک شدن نهایی با محدودیت نشست و برخواست از دو طرف ..... ۱۸۰
- شکل (۶-۴) سطوح نزدیک شدن مستقیم هلی پورت همراه با ناحیه انتقالی ..... ۱۸۲
- شکل (۶-۵) سطوح نزدیک شدن منحنی هلی پورت همراه با ناحیه انتقالی ..... ۱۸۳
- شکل (۶-۶) فواصل ساختمان‌ها و المان‌های سازهای از ناحیه نشست و برخواست ..... ۱۸۳
- شکل (۶-۷) ابعاد ناحیه ایمن هلی پورت ..... ۱۸۶
- شکل (۶-۸) (الف) سطح بالارفتن، برخواست ..... ۱۸۸
- شکل (۶-۸) (ب) مقطع سطح بالارفتن، برخواست ..... ۱۸۸
- شکل (۶-۹) سطح بالارفتن، برخواست در حالت دستگاهی از ناحیه FATO ..... ۱۸۹
- شکل (۶-۱۰) سطح نزدیک شدن دقیق به ناحیه FATO ..... ۱۴۱
- شکل (۶-۱۱) سطح مخروطی، سطح افقی داخلی، سطح انتقالی در دو حالت نزدیک شدن دقیق و غیر دقیق ۱۹۰
- شکل (۶-۱۲) سطح نزدیک شدن غیر دقیق به ناحیه FATO ..... ۱۹۰
- شکل (۱) هلیکوپتر Bell ۲۰۵ ..... ۲۵۴
- شکل (۲) هلیکوپتر Bell ۲۱۲ ..... ۲۵۴
- شکل (۳) هلیکوپتر Bell ۴۱۲ ..... ۲۵۴